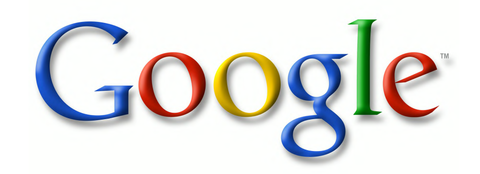
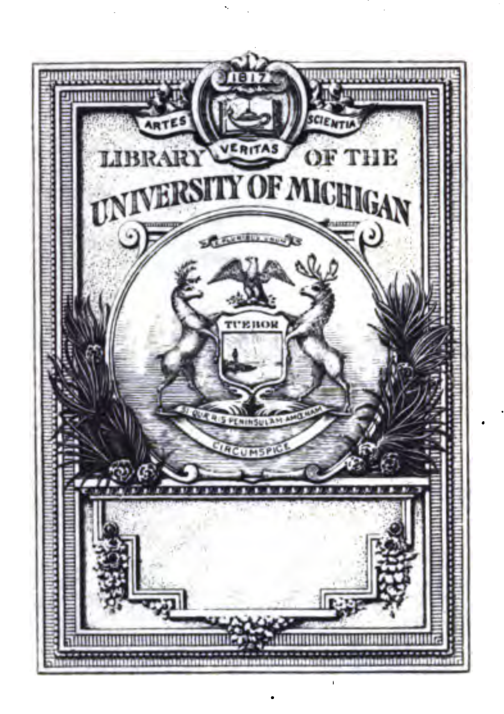
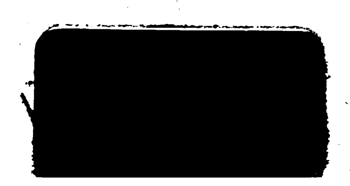
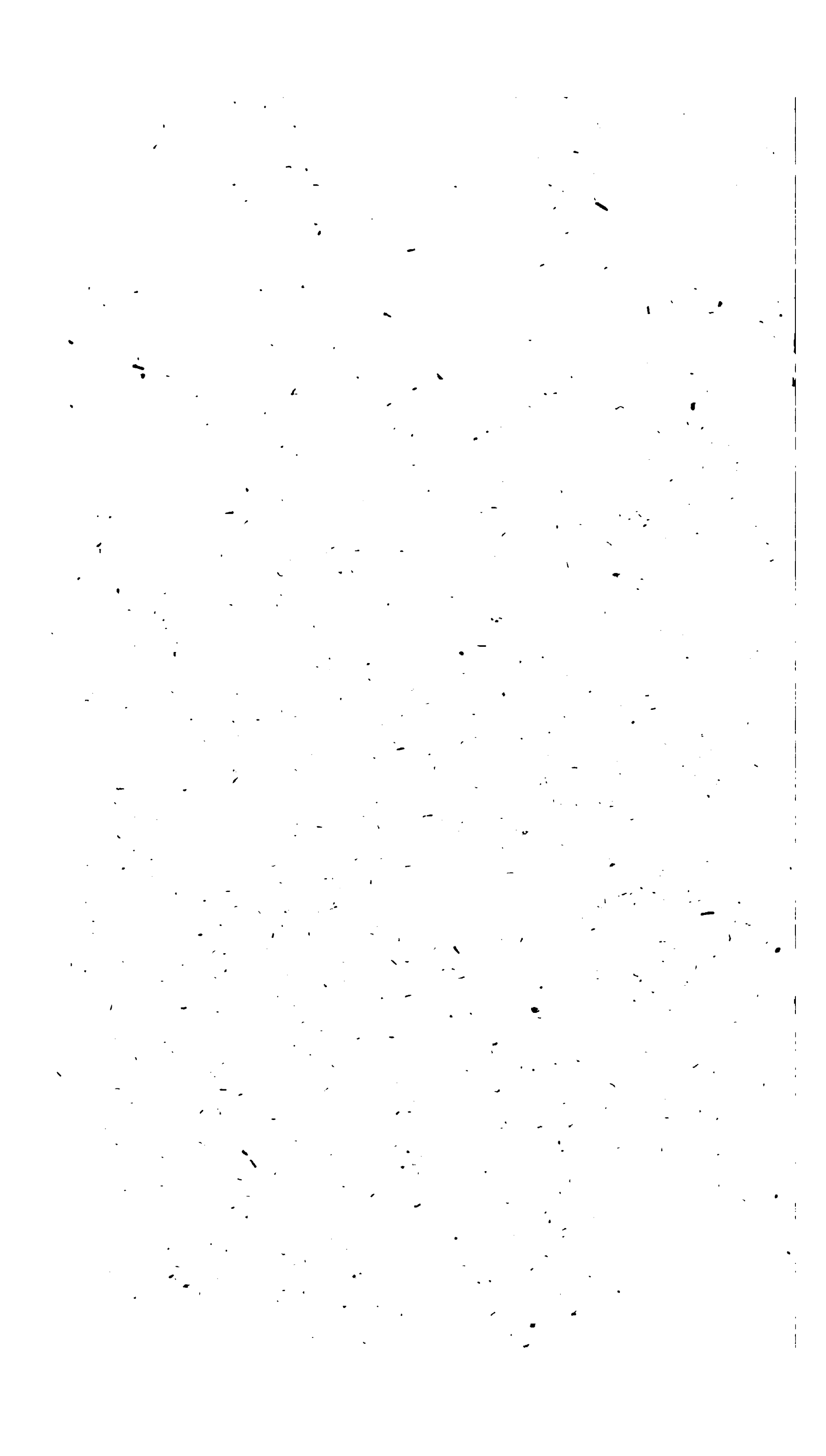



1817
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE





Allgemein faßliche
und
vollständige
Globus-Lehre
für den
öffentlichen und Privat-Unterricht,
und
für solche, die sich selbst in diesem Theile der mathematischen Geographie unterrichten wollen.

Verfaßt
von
Joh. Michael Fick,
Lehrer am königl. bayer. Schullehrer-Seminar zu Dilingen.

Mit acht Abbildungen in Steindruck.

Augsburg, 1837.
Verlag der Karl Kollmann'schen Buchhandlung.

Vorrede.

Der Nutzen der Globus-Lehre ist der der mathematischen Geographie. Er ist groß dieser Nutzen, nicht nur weil überhaupt dem Menschen an einer vollständigen Kenntniß der Erde, die er bewohnt, sehr viel gelegen sein muß, sondern auch weil diese Art von Erdebeschreibung besonders geeignet ist, ihn auf die unendliche Größe Gottes, ihres und seines Schöpfers, zu führen. Denn er lernt daraus überzeugend einsehen, daß der Planet, den wir bewohnen, und den wir wegen seiner weisen Einrichtung so sehr zu bewundern Ursache haben, doch nur ein gar kleiner Theil der unermeßlichen Schöpfung sei, die unzählige Welten begreift, deren Schöpfer nothwendig das allerhöchste und vollkommenste Wesen sein muß, dem wir eine Verehrung ohne Grenzen schuldig sind.

Nachdem ich in meinen Lehrstunden auch diesen Theil der Geographie vorzutragen habe; so ließ ich mir's sorgfältig angelegen sein, ihn so deutlich als möglich, und zugleich auch so ausführlich, als es Zeit und Umstände erlauben, abzuhandeln. Denn der Schullehrer soll ja doch, wenigstens für sich, eine vollständige

Kenntniß davon haben, wenn er den gebildeten Männern des Vaterlandes angereihet werden will. Er soll den Globus vollkommen zu behandeln verstehen, und mit Allem vertraut sein, was darauf Anwendung findet, auf daß er das für seine Schüler Nothwendigste und Faßlichste richtig zu bestimmen, deutlich und gründlich zu lehren vermöge. Er soll hierin, wie überhaupt, mehr wissen, als etwa von seinen Schülern verlangt wird; denn man kann immer nur von dem Andern geben, was man selbst im reichlichen Maße besitzt. Und nur ein Angehöriger der verkehrten Welt möchte behaupten, daß der Schullehrer genug wisse, wenn er das weiß, was seine Schüler lernen und wissen sollen. Wie würde wohl am Ende der Karren aussehen, den der Meister nicht besser machen sollte, als gerade der Lehrling? —

Damit sei aber nicht der Vielwisserei das Wort gesprochen, sondern nur dem gründlich und dem besser Wissen, welches der Schullehrer in diesem Gegenstande um so mehr besitzen soll, als er die nämliche herrliche Gottes-Sonne über dem Horizonte erblickt, wie diejenigen, welche zum gelehrtern Stande gerechnet werden.

Welche Begriffe aber der Lehrer der deutschen Schule seinen Schülern vorzüglich intuitiv machen soll, sagt ihm die k. Regierungs-Ausschreibung vom J. 1829, X. S. 47.

Daß er den Globus in seiner Schule nicht gelehrt, sondern elementarisch behandeln, und ihm dort derselbe vorzüglich dienen müsse, um einige sonst un-

verständliche Begriffe über die *Gestaltung* und *Bewegung* der Erde zu *versinnlichen*, wird ihm im Seminar gelehrt, wie auch das, auf welche Weise der besonders auf dem Lande eingeführte Erdglobus ohne Meridian, ohne Stundenzeiger u. s. w. zu behandeln sei. Dazu empfiehlt man noch eine sehr zweckmäßige Anleitung von Herrn *Pfarrer Mayer*.

Diese hier vorliegende Globuslehre nun ist entstanden aus dem von mir verfaßten Leitfaden, der natürlich viel kürzer ist, und aus den Zusätzen und Erweiterungen, welche ich ihm aus der mathematischen Geographie gegeben habe, damit ein für alle Schulen brauchbares Buch daraus werde, von dem ich hoffe, daß es eine *allgemein faßliche* und *vollständige* Anleitung, in ihrer Art, heißen könne. Die Hauptursache aber, warum ich die Schrift dem Drucke übergab, ist kurz diese: damit jeder, wenn er einst diesen Gegenstand selbst lehren soll, gleich eine Anleitung bei Handen habe, *nach welcher er theils das seinem Gedächtnisse Entschwundene wieder nachholen*, theils aber auch wieder finden kann, *wie er vor seinen Schülern hierin zu Werke gehen soll*. Und diesen *doppelten Zweck* zu erreichen, war meine Absicht. Alles kömmt also darauf an, ob ich *diese* Absicht zur völligen Befriedigung der Leser erreicht habe, ob es mir auch wirklich gelang, ein Buch verfaßt zu haben, aus dem man sich selbst weiter unterrichten könne, als man es oft für seine Schüler nöthig hat, und in welchem man

Richtung haben, und kein Theil von dem andern auf die Seite weicht; eine krumme aber ist sie, wenn jeder Theil eine andere Richtung hat.

(4) Läßt der Raum eine Begrenzung nach zwei Richtungen zu, der Länge und Breite nach, so ist dieß eine Fläche. Wenn ich mir eine Linie nach ihrer Länge in die Breite fortgerückt denke, so erhalte ich eine Fläche.

(5) Parallellinien sind zwei gerade Linien, welche in allen ihren Theilen gleichweit von einander entfernt sind, und die, man mag sie verlängern wie man nur immer will, auch nie und nirgends sich vereinigen.

(6) Ein Kreis oder Zirkel ist eine Fläche, deren äusserste Punkte insgesammt von dem Mittelpunkte gleichweit abstehen; denn ein Kreis entsteht ja, wenn sich ein Punkt um einen andern festen Punkt in beständig gleicher Entfernung herumbewegt.

Hier ist zwischen Kreis und Kreislinie ein Unterschied zu machen:

Kreis ist diejenige Fläche, welche von einer ganzen Kreislinie begrenzt ist; Kreislinie aber ist nur die Grenze dieser Fläche.

(7) Die Peripherie ist also immer die Kreislinie, welche vom Mittelpunkte in ihrem Laufe gleichweit absteht, und zuletzt in sich selbst zurückkehrt.

(8) Das Centrum oder der Mittelpunkt ist jener Punkt, von dem alle Punkte der Peripherie gleichweit abstehen.

Fragen: (4) Wenn erhalte ich eine Fläche? (5) Wenn sind zwei Linien miteinander parallel? (6) Was ist ein Kreis oder Zirkel, wie entsteht derselbe, und welcher Unterschied ist zwischen Kreis und Kreislinie? (7) Was versteht man unter Peripherie? (8) Welchen Punkt nennt man das Centrum?

(9) Der Diameter oder Durchmesser ist jene gerade Linie, die von einem Punkte der Peripherie durch den Mittelpunkt — zu dem entgegengesetzten Punkte der Peripherie gezogen wird, folglich den Kreis in zwei gleiche Hälften theilt.

(10) Semidiameter oder Halbmesser, auch Stadius genannt, heißt jede gerade Linie, die vom Mittelpunkte zur Peripherie läuft.

(11) Concenterische Kreise sind solche, welche aus einem und demselben Mittelpunkte beschrieben werden. Fig. b.

(12) Jede Kreislinie, groß oder klein, wird in 360 Grade eingetheilt. — Ein Grad besteht aus 60 Minuten, jede Minute aus 60 Sekunden. — Ein Halbkreis begreift also 180 Grade, und ein Viertelkreis hat 90 Grade, und wird ein Quadrant genannt.

Grade werden mit einer rechts über die Ziffern gesetzten Null, Minuten mit einem Strichchen, und Sekunden mit zwei Strichchen bezeichnet. Z. B. 118° 11′ 23″. —

(13) Einen Winkel nennt man die Abweichung zweier Linien von einem gemeinschaftlichen Punkte. Die zwei Linien heißen Schenkel, und der Punkt, wo sich diese zwei Linien vereinigen, heißt Scheitelpunkt.

Die Winkel mißt man mit Bögen, die aus dem Scheitelpunkte mit irgend einer Zirkelöffnung zwischen den

---

Fragen: (9) Was ist der Diameter oder Durchmesser? (10) Welche Linie heißt Halbmesser, und wie wird diese Linie noch genannt? (11) Welche Kreise sind concenterische? (12) Wie wird jede Kreislinie eingetheilt, ~~und womit~~ bezeichnet man die Grade, die Secunden und die Minuten? (13) Was nennt man einen Winkel, welche sind dessen Schenkel, wo ist der Scheitelpunkt desselben, wie mißt man ihn; und wenn ist ein Winkel ein rechter, wenn ein spitzer, und wenn ein stumpfer?

Richtung haben, und kein Theil von dem andern auf die Seite weicht; eine krumme aber ist sie, wenn jeder Theil eine andere Richtung hat.

(4) Läßt der Raum eine Begrenzung nach zwei Richtungen zu, der Länge und Breite nach, so ist dieß eine Fläche. Wenn ich mir eine Linie nach ihrer Länge in die Breite fortgerückt denke, so erhalte ich eine Fläche.

(5) Parallellinien sind zwei gerade Linien, welche in allen ihren Theilen gleichweit von einander entfernt sind, und die, man mag sie verlängern wie man nur immer will, auch nie und nirgends sich vereinigen.

(6) Ein Kreis oder Zirkel ist eine Fläche, deren äusserste Punkte insgesammt von dem Mittelpunkte gleichweit abstehen; denn ein Kreis entsteht ja, wenn sich ein Punkt um einen andern festen Punkt in beständig gleicher Entfernung herumbewegt.

Hier ist zwischen Kreis und Kreislinie ein Unterschied zu machen:

Kreis ist diejenige Fläche, welche von einer ganzen Kreislinie begrenzt ist; Kreislinie aber ist nur die Grenze dieser Fläche.

(7) Die Peripherie ist also immer die Kreislinie, welche vom Mittelpunkte in ihrem Laufe gleichweit absteht, und zuletzt in sich selbst zurückkehrt.

(8) Das Centrum oder der Mittelpunkt ist jener Punkt, von dem alle Punkte der Peripherie gleichweit abstehen.

Fragen: (4) Wenn erhalte ich eine Fläche? (5) Wenn sind zwei Linien miteinander parallel? (6) Was ist ein Kreis oder Zirkel, wie entsteht derselbe, und welcher Unterschied ist zwischen Kreis und Kreislinie? (7) Was versteht man unter Peripherie? (8) Welchen Punkt nennt man das Centrum?

1. Merkur ☿;
2. Venus ♀;
3. Erde ♁;
4. Mars ♂;
5. Vesta ⚶;
6. Juno ⚵;
7. Pallas ⚴;
8. Ceres ⚳;
9. Jupiter ♃;
10. Saturn ♄; und
11. Uranus ♅.

Unsere majestätische Sonne nun (als Fixstern) mit diesen 11 Planeten und deren Neben-Planeten nennt man zusammen unser Sonnensystem.

Neben-Planeten hat man bis jetzt 18 entdeckt, von welchen unserer Erde einer, der Mond, dem Jupiter 4, dem Saturn 7, dem Uranus 6 angehören. Außer dem Monde kann man die übrigen nicht sehen, weil sie zu weit entfernt sind; jedoch die Astronomen beobachten sie auf den Sternwarten durch Ferngläser.

(8) Unsere Erde also ist noch nicht die Welt, das Weltall, Weltgebäude selbst, sie ist nur ein Körper von jenen unzähligen Körpern, welche das Weltgebäude in sich begreift, und die sich im grenzenlosen Raume des Himmels befinden; sie ist ein Himmelskörper, ein Stern, und zwar ein Planet ist unsere Erde, die wir bewohnen. Sie ist der drittgrößte Planet. Zunächst der Sonne ist der Merkur, dann folgt die Venus, und dann unsere Erde. (Siehe Fig. 1.) Zwischen Venus und Mars schwingt sich nun unsere Erde in einer länglichrunden Bahn um unsere Sonne herum. Und wie überhaupt die Planeten, so ist sie ein kugelförmiger Körper.

Frage: (8) Was für ein Sternkörper ist nun unsere Erde, was ist sie im Verhältnisse zur Welt, und welche Gestalt hat sie? —

Gestalt der Erde nicht aufheben, sondern bei der ungeheuren Größe derselben vielmehr verschwinden; so wie eine Kegelkugel, wenn sie auch mit Sandkörnern bestreut und dadurch rauh geworden ist, doch immer eine Kugel bleibt. Dieses hat der menschliche Scharfsinn durch Beobachtungen des veränderlichen Standes der Himmelskörper und durch geometrische Ausmessungen auf der Erdoberfläche gefunden. Auch die Größe der Erdkugel nach allen Ausdehnungen ist hierdurch bekannt geworden. Ihr Umfang beträgt 5400, und ihr Durchmesser 1720 deutsche Meilen. Der Raum ihrer Oberfläche enthält über 9 Millionen und 280 Tausend Quadratmeilen, und ihr körperlicher Inhalt faßt über 2662 Millionen Kubik- oder würflichte Meilen. Auch diese Größe der Erde ergibt sich aus dieser runden durch den Globus vorgestellte Gestaltung, natürlich im verjüngten Maßstabe.

Man braucht nur die Größe eines kleinen Bogens des Erdumfanges zu haben, woraus man dann die Größe des ganzen Erdumfanges, und aus diesem durch Rechnung auch den Durchmesser, d. i. die Dicke der Erde, die Oberfläche und den körperlichen Inhalt findet.

Man hat zu diesem Zwecke zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Ländern Vermessungen vorgenommen, wobei man übereinstimmend fand, daß die Größe eines Grades des Erdumfanges 15 deutsche Meilen beträgt. Da nun der ganze Umfang wie der eines jeden Kreises in 360° getheilt wird, so erhält man, wenn man 360 mit 15 multiplizirt, 5400 deutsche Meilen als Umfang der ganzen Erde.

(Die weitere Berechnung der Dicke u. s. w. findet man in jedem Lehrbuche.)

Dieser Globus hier, welcher auf seiner Charte die

äußere bewohnbare Rinde mit ihren festen und flüssigen Theilen, wie sie die Erde rings umgiebt, darstellt, — versinnlichet die ganze wirkliche, natürliche runde Gestaltung unserer Erde — dem Auge vollkommen.

(3) Nun frägt es sich aber, wie man sich denn davon überzeugen könne, daß unsere Erde so aussieht, wie diese künstliche Kugel, — daß sie wirklich rund ist; giebt es vielleicht irgend einen so hohen Thurm, von dessen Spitze aus man sie übersehen kann, oder einen Luftballon, mit dem man sich hoch genug in die Luft begiebt, um die Gestalt derselben von allen Seiten beschauen zu können?

Da wir uns nicht so weit über die Oberfläche der Erde erheben können, um sie zu übersehen, so müssen wir andere Mittel ergreifen, um zu beweisen, oder uns selbst zu überzeugen, daß die Erde eine kugelförmige Gestalt, wie dieser Globus, hat; und diese Mittel sind folgende:

A. Man gehe in gerader Richtung von Süden nach Norden, z. B. von Kapstadt im Hottentottenlande, der südlichsten Spitze von Afrika, nach dem nördlichsten Lapplande, so wird man finden, daß die Erde von Süden nach Norden rund ist; indem man deutlich sieht, wie die nördlichen Sterne am Himmel immer näher sich zeigen, (weil man ihnen entgegengeht,) die südlichen, von denen man sich immer mehr und mehr entfernt, erscheinen dagegen tiefer, oder verschwinden gar. Kehren wir uns aber um, und reisen von Norden nach Süden, so entdecken wir immer neue, von

---

Frage: (3) Kann sich Jedermann auch überzeugen, daß die Erde so aussieht, wie dieser Globus, daß sie wirklich rund ist, — und wie beweiset man, daß die Erde rund ist von Süden nach Norden?

und vorher nie gesehene südliche Sterne, während die nördlichen sich vertiefen. Nun würden wir auf einer platten Erdscheibe bei unseren, auch tausend Meilen langen Reisen von Norden nach Süden, oder umgekehrt, nie andere, an unserem Wohnorte nichtgesehene Sterne erblicken. Hat aber die Erde eine kugelförmige Oberfläche von Süden nach Norden, so erklärt sich jene Erscheinung leicht und natürlich.

(4) Ueberdieß, wenn die Erdfläche eine Ebene wäre, so müßten wir, um durch eine Reise von Süden nach Norden, oder umgekehrt, zwei verschiedene Sterne senkrecht über unseren Kopf zu bringen, (indem wir beim einen anfangen zu gehen, beim andern einmal aufhören), die ganze Entfernung der beiden Sterne durchwandern, die nach den Lehren der Astronomie unermeßlich groß ist, während wir bei der Annahme einer kugelförmigen Oberfläche der Erde nur den entsprechenden Bogen von einigen Graden auf derselben zurücklegen dürfen, um jene Erscheinung zu beobachten; was auch in der That die Erfahrung bestätiget, indem der Reisende gewöhnlich schon nach einem zurückgelegten Wege von einigen Meilen eine merkliche Veränderung in der Stellung der Sterne gegen jenen Punkt des Himmels wahrnimmt, der senkrecht über seinem Kopfe liegt. — (Eine ganz einfache Zeichnung macht die Sache deutlich.)

(5) B. **Die Erde ist aber auch rund von Westen nach Osten.**

Wäre die Erde eine Ebene, so würden die in Osten

Fragen: (4) Wenn die Erde eine Ebene wäre, was müßten wir durch eine Reise von Süden nach Norden wahrnehmen? — (5) Es soll bewiesen werden, daß die Erde von Westen nach Osten rund ist? Wie versinnlichet man diesen Beweis?

und Westen wohnenden Menschen die Sonne zu gleicher Zeit auf- und untergehen sehen, so wie ein Licht, welches man an den Rand eines Tisches setzt, die ganze Oberfläche des Tisches zu gleicher Zeit erleuchtet; da nun aber, wenn wir z. B. in Deutschland Morgen haben, die Chinesen schon Mittag, und die Amerikaner erst 1 Uhr in der Nacht haben, und überhaupt alle jene Menschen, welche weiter ostwärts wohnen, früher die Sonne aufgehen sehen, als diejenigen, welche gegen Westen leben, die Oberfläche der Erde demnach nur nach und nach erleuchtet wird, so folgt, daß die Erde ein runder Körper seyn muß von Osten gegen Westen, weil in dieser Richtung die erleuchtende Sonne sich scheinbar bewegt.

Man kann mit dem Globus und einer brennenden Kerze sich die Sache versinnlichen. Man kann durch eine kleine Bewegung des Globus von etwa 40 Graden recht anschaulich machen, wie es in Konstantinopel früher Tag wird, als in Wien, und in Wien früher, als zu München, und zu München früher, als zu Paris; dagegen der Abend an diesen Orten früher eintritt, obwohl diese Städte auf einer Hälfte des Erdbodens liegen.

(6) C. Um zu beweisen, daß die Erde nicht blos von Süden nach Norden und von Osten nach Westen rund ist, sondern daß sie auch nach allen Richtungen rund ist, dienen

a) die bekannten Erfahrungen, daß Tausende zu Lande oder zu Wasser nach jeder Richtung die Spitzen entfernter Thürme oder Berge, oder der Masten der Schiffe, allemal eher erblicken, als ihren Fuß, oder die Fläche, worauf sie stehen. Da aber doch der untere

---

Frage: (6) Was dient Alles zum Beweise, daß die Erde nach allen Richtungen rund ist?

Theil der entfernten Sache nicht weiter von uns entfernt ist, als der obere, so müßten wir, wenn die Erde eine Ebene wäre, bei dem Lichte, welches hinreicht, den oberen Theil sichtbar zu machen, auch den untern bemerken können; daher folgt, daß die Erdoberfläche sich bogenähnlich krümmen müsse.

b) Die Mondsfinsternisse. Da ist der Schatten, den die Erde in den Mond wirft, immer rund; folglich muß auch die Erde selbst rund sein; denn ein nicht kugelförmiger Körper kann nicht in allen Stellungen einen runden Schatten werfen.

Einen fernern Beweis, daß die Erde nach allen Richtungen rund ist, liefern

c) die Erdumseglungen. Alle Erdumsegler trafen nirgends die einer platten Scheibe, die doch nicht von unendlicher Ausdehnung sein kann, irgendwo zukommenden Grenzen an, ob sie gleich immer in einer Richtung, z. B. nach Westen segelten, und kamen so allzeit wieder an dem Orte an, von welchem sie ausgegangen waren, ohne umwenden zu dürfen.

(7) Die berühmten Erdumsegler sind: der Portugiese Ferd. Magelan, welcher die Erde von 1519—1522 zum ersten Male umschiffte, aber auf den philippinischen Inseln von den Wilden ermordet wurde; die Engländer Franz Drakke und Jakob Kook, welcher letztere die Erde von 1766 bis 1780 drei Mal umschiffte, aber auf seiner letzten Reise ums Leben kam; die Russischen Erdumsegler v. Krusenstein, welcher die Erde von 1803 bis 1806, und v. Kotzebue, welcher sie von 1815 bis

---

Frage: (7) Wie heißen die berühmten Erdumsegler, und in welchen Jahren umschiffte ein jeder derselben die Erde?

1818 umschiffte. (Hier auf dem Globus sieht man den Gang dieser Seereisen mit kolorirten Linien bezeichnet.)

(8) Die meisten dieser Seereisen sind in der Richtung von Westen nach Osten ausgeführt worden, nämlich von Europa aus durch das atlantische Meer gegen die Küsten von Amerika, dann durch die magellanische Strasse oder um das Cap Horn herum in das große und stille Weltmeer, von da durch das indische Meer, um das Vorgebirg der guten Hoffnung herum und längst der Westküste von Afrika nach Europa zurück. Eine Umschiffung von Norden nach Süden oder umgekehrt ist wegen der um die Pole aufgehäuften Eismassen nicht möglich.

(9) Wenn also die Erde rund und überall bewohnt ist, so muß es Gegenfüßler geben, Menschen die uns die Füsse zukehren? Allerdings. Durch die Seereisen in den neuern Zeiten ist die Möglichkeit der Gegenfüßler durch ihre Wirklichkeit erwiesen worden. Da ferner eine aufrechte Stellung keine andere ist, als eine solche, wobei man mit den Füßen auf der Erde steht, und das Haupt gegen den Himmel emporrichtet, so haben auch die Antipoden eine aufrechte Stellung, indem auch sie mit den Füßen auf der Erde stehen, und den Kopf zum Himmel emporheben, und müßten also, wenn sie von der Erde wegfielen, zum Himmel empor fallen.

Fragen: (8) In welcher Richtung und wie sind die meisten Seereisen ausgeführt worden? — (9) Giebt es Gegenfüßler, und warum? —

§. 2.

Die Punkte und Kreise, die wir auf dem Globus sehen, sind zur Ausmessung und Abtheilung der Erdkugel in gewisse Gegenden — erdacht, und dann aufgezeichnet.

(1) Die vorzüglichsten Kreise, von denen alle übrigen Kreise und Punkte abhängen, sind:

1) der Horizont;
2) der Aequator;
3) der Meridian, und
4) die Ekliptik mit dem Thierkreise.

(2) Man unterscheidet an der Erde einen zweifachen Horizont

a) den scheinbaren, und
b) den wahren.

Gehen wir in's Freie, und sehen wir um uns, soweit nur immer unser Auge reicht, sei es dann, daß wir auf einer Ebene stehen, oder auf einem Berge, so erscheint uns die ganze Gegend rund, und es scheint auf dieser Gegend der Himmel ringsum aufzuliegen. Eine solche runde Fläche nun, die wir von einem gewissen Standpunkte aus rings um uns überschauen können, nennt man den scheinbaren Horizont (Gesichtskreis), den man überall rund findet, wo die Aussicht nicht durch Berge oder Thäler gehindert wird, selbst überall auf dem Meere.

Dieser scheinbar genannte Kreisüberblick ist um so kleiner, je tiefer der Mensch steht, er ist aber um so größer,

---

Fragen: (1) Welche sind die vorzüglichsten Kreise, von denen alle übrigen Kreise und Punkte abhängen? — (2) Einen wie vielfachen Horizont unterscheiden wir, und was ist jeder?

je höher der Standpunkt ist. Wir sehen von einem hohen Thurme aus weiter ringsum, als auf einem niedern Hause.

Der *wahre Horizont* ist der denkbar größte *Gesichtskreis*, der sich nur ergibt, wenn wir uns auf den denkbar höchsten Standpunkt erheben; diesen wahren Gesichtskreis erreichen wir nur, wenn wir unsern Standpunkt *über der Erde* in Gedanken so weit erhöhen, daß der immer ausgebreiteter erscheinende Kreis am Erde die halbe Erdoberfläche umfaßt.

(3) Denken wir uns die ganze Erdballs-Oberfläche wie den Globus gestaltet, und erheben wir uns von unserm Standpunkte in Europa aus zum Firmamente, d. i. verlängern wir die Linie, die man sich von seinem Scheitel aufwärts bis an das Firmament zieht (den *Scheitelpunkt*, Zenith), so werden wir gleich einsehen, daß der Gesichtskreis, in dessen Mitte wir uns in Gedanken zu erheben anfingen, desto erweiterter werden müsse, je höher wir kommen, und je mehr der Erdball an Umfang zunimmt; und endlich erscheint der wahre Gesichtskreis, der *Kreisendiger* (Horizont) der Endiger aller gedachten Breitenkreise, über welchen hinaus man selbst von dem in Gedanken erhöhtesten Standpunkt aus — an der obern Hälfte des Erdballs (wie auf der Kugel) keinen Kreis mehr gewahr werden kann.

(4) So hätten wir nun die richtigen Begriffe von Horizont, Scheitel- und *Fuß-Punkt* (Nadir). Dieser

---

Fragen: (3) Wie wird ersichtlich, daß der Gesichtskreis desto erweiterter wird, einen je höhern Standpunkt wir haben, und was ist der Scheitelpunkt oder Zenith? — (4) Was nennen wir Fußpunkt oder Nadir, und was folgt aus der jedesmaligen Veränderung unserer Stellung auf der Erde?

letztere ist nichts anders, als die Verlängerung der Linie, die man sich vom Fuße abwärts dem Mittelpunkt der Erde zu denkt. So oft wir nun unsere Stellung auf der Erde verändern, so haben wir einen andern Scheitel- und Fuß-Punkt, und es ergiebt sich uns ein anderer Horizont.

(5) Der Horizont theilt die Erdkugel in die sichtbare und unsichtbare Hälfte. Alle Sterne unter dem Horizont sind unsichtbar, über demselben sichtbar. Wenn die Gestirne über den Horizont heraustreten, so sagt man, sie gehen auf; dagegen gehen sie unter, wenn sie unter den Horizont hinabsinken.

Jeder Ort der Erde und jeder Mensch hat seinen Horizont, und sein Zenith und Nadir.

(6) Der Horizont wird, außer der gewöhnlichen Abtheilung eines jeden Kreises in 360 Grade, auch noch in 4 gleiche Theile nach den 4 Tageszeiten und nach den 4 damit entsprechenden Hauptwinden eingetheilt.

Diese 4 Theilungspunkte, die von einander um 90° abstehen, heißen: Ost, Süd, West und Nord; oder auch Morgen, Mittag, Abend und Mitternacht, und mit einem gemeinschaftlichen Namen die Weltgegenden.

(7) Man bemerkt diese 4 Weltgegenden auf folgende Art: Wenn man Mittags 12 Uhr nach der am Himmel stehenden Sonne sieht, so zeigt sie durchs ganze Jahr genau Süden an; hat man sie alsdann gerade vor sich,

---

Fragen: (5) Was heißt das: die Gestirne gehen auf, oder sie gehen unter? — (6) Welche Eintheilung hat der Horizont noch, außer der von 360 Graden? — (7) Auf welche Art bemerkt man von einem Orte aus die 4 Weltgegenden am richtigsten?

so ist zur Linken Osten, zur Rechten Westen, und im Rücken Norden.

Die Sonne geht wohl im Osten auf, und im Westen unter; aber nur zweimal im Jahre geht sie im Ostpunkte auf und im Westpunkte unter, d. h. genau, nämlich am 21. März, und am 23. September.

(8) Auch ein Compaß weiset zu jeder Zeit diese Weltgegenden, wenn man die Deklination (Abweichung) der Magnetnadel vom wahren Nordpunkte für den jedesmaligen Standort kennt. Diese Abweichung, die nach Ort und Zeit veränderlich ist, beträgt jetzt in unsern Gegenden 17° von Norden nach Westen.

Diese Himmelsgegenden sind auch auf dem Globus und auf der Landkarte zu wissen.

(9) Wie man nämlich vor den Globus oder die Landcharte hintritt, so ist rechts Morgen, links Abend; abwärts Mittag, aufwärts Mitternacht.

Liegt aber ein Ort nicht gerade bei einer solchen Himmelsgegend, sondern zwischen einer und der andern, so muß man noch genauere Bestimmungen von den Himmelsgegenden angeben. Liegt z. B. ein Ort zwischen West und Nord, so sagt man: es liegt nordwestlich; zwischen Süd und West: südwestlich; zwischen Nord und Ost: nordöstlich.

(10) Da die Erde sich täglich um sich selbst dreht, wie wir später hören werden, so stellt man sich oben auf der abgeplatteten Seite gegen Norden einen Punkt, und unten auf der abgeplatteten Seite gegen Süden einen

---

Fragen: (8) In wiefern zeiget auch der Compaß diese Weltgegenden? — (9) Wie sind diese Himmelsgegenden auf dem Globus und der Landcharte bestimmt? — (10) Was sind die Pole der Erdkugel?

Punkt vor, welche, während sich alle übrigen Theile dieser Kugel bewegen, stille stehen, und Drehpunkte oder Pole genannt werden, wovon der eine der Nordpol und der andere der Südpol heißt.

(11) Ebenso stellt der durch die Kugel gehende Stift die Erdachse vor, die Linie, um welche sich die Erde täglich dreht; die man sich von einem der angeführten Drehpunkte zum andern — wie durch den Mittelpunkt der Kugel, so mitten durch den großen Erdkörper gezogen denkt. (Siehe Fig. 2.)

(12) Der Durchmesser der Erde ist dann jene gerade Linie, die durch den Mittelpunkt der Kugel sich ziehend, einerseits den Morgen- und anderseits den Abend-Punkt berührend gedacht wird. (Siehe Fig. 2.)

(13) Der größte Kreis ist der Aequator (Gleicher). Er theilt die Erde in zwei gleiche Hälften, und ist, wie man hier auf dem Globus sieht, 90° vom Nord- und 90° vom Süd-Pol entfernt. Die eine Hälfte der Erde heißt man demnach die nördliche Halbkugel, und die andere die südliche Halbkugel.

Der ganze Aequator, weil er ein Kreis ist, wird in 360° getheilt.

(14) Werden parallel mit dem Aequator noch kleinere Kreise gezogen, so nennt man diese die Parallelkreise des Aequators, oder die Parallelkreise vorzugsweise.

Fragen: (11) Was stellt der durch die Kugel gehende Stift vor? — (12) Was ist der Durchmesser der Erde? — (13) Welcher Kreis ist der größte, wie theilt er die Erde, und welchen Namen hat jeder dieser Theile? — (14) Warum werden einige Kreise Parallelkreise des Aequators genannt? —

(15) Wir sehen hier auf dem Globus, und in Figur. 3., die vorzüglichsten Parallelkreise des Aequators, als

a) die beiden Wendekreise.

Man versteht darunter jene 2 Parallelen des Aequators, die auf beiden Seiten desselben in einer Entfernung von 23½° gezogen sind, und von welchen der nördliche der Wendekreis des Krebses, der südliche der des Steinbocks genannt wird. Den Namen der Wendekreise haben diese Kreise erhalten, weil die Sonne, wenn sie dieselben in ihrer scheinbaren Bewegung erreicht hat, sich wieder gegen den Aequator wendet.

b) Die beiden Polarkreise.

Diese sind jene zwei Parallelen des Aequators, welche 23½° von den beiden Polen entfernt sind. Ihre Entfernung vom Aequator beträgt 66½°.

Der Aequator durchzieht Südindien, Amerika, Afrika, und die südlichsten Inseln Asiens.

(16) Der Meridian oder Mittagskreis, welcher auch zu den Kreisen der Erdkugel gehört, ist eine dem Gleicher entgegengesetzte Hauptlinie, die sich über die beiden Pole zieht, auch den Gleicher an zwei entgegengesetzten Punkten durchschneidet. Er theilt die Erdkugel ebenfalls in zwei gleiche Theile, die östliche und westliche Halbkugel.

(17) Für jeden Ort giebt es einen Meridian, weil die Sonne über jedem Orte täglich einmal am höchsten steht, (culminirt) und ihm den Mittag bringt.

Fragen: (15) Welche sind hier auf dem Globus die vorzüglichsten Parallelkreise des Aequators, und was versteht man unter jedem derselben? — (16) Welche zweite Hauptlinie heißt Meridian, und wie theilt er die Kugel? — (17) Wann culminirt die Sonne?

§. 2.

Die Punkte und Kreise, die wir auf dem Globus sehen, sind zur Ausmessung und Abtheilung der Erdkugel in gewisse Gegenden — erdacht, und dann aufgezeichnet.

(1) Die vorzüglichsten Kreise, von denen alle übrigen Kreise und Punkte abhängen, sind:

1) der Horizont;
2) der Aequator;
3) der Meridian, und
4) die Ekliptik mit dem Thierkreise.

(2) Man unterscheidet an der Erde einen zweifachen Horizont

a) den scheinbaren, und
b) den wahren.

Gehen wir in's Freie, und sehen wir um uns, soweit nur immer unser Auge reicht, sei es dann, daß wir auf einer Ebene stehen, oder auf einem Berge, so erscheint uns die ganze Gegend rund, und es scheint auf dieser Gegend der Himmel ringsum aufzuliegen. Eine solche runde Fläche nun, die wir von einem gewissen Standpunkte aus rings um uns überschauen können, nennt man den scheinbaren Horizont (Gesichtskreis), den man überall rund findet, wo die Aussicht nicht durch Berge oder Thäler gehindert wird, selbst überall auf dem Meere.

Dieser scheinbar genannte Kreisüberblick ist um so kleiner, je tiefer der Mensch steht, er ist aber um so größer,

---

Fragen: (1) Welche sind die vorzüglichsten Kreise, von denen alle übrigen Kreise und Punkte abhängen? — (2) Einen wie vielfachen Horizont unterscheiden wir, und was ist jeder?

je höher der Standpunkt ist. Wir sehen von einem hohen Thurme aus weiter ringsum, als auf einem niedern Hause.

Der wahre Horizont ist der denkbar größte Gesichtskreis, der sich nur ergiebt, wenn wir uns auf den denkbar höchsten Standpunkt erheben; diesen wahren Gesichtskreis erreichen wir nur, wenn wir unsern Standpunkt über der Erde in Gedanken so weit erhöhen, daß der immer ausgebreiteter erscheinende Kreis am Ende die halbe Erdoberfläche umfaßt.

(3) Denken wir uns die ganze Erdballs-Oberfläche wie den Globus gestaltet, und erheben wir uns von unserm Standpunkte in Europa aus zum Firmamente, d. i. verlängern wir die Linie, die man sich von seinem Scheitel aufwärts bis an das Firmament zieht (den Scheitelpunkt, Zenith), so werden wir gleich einsehen, daß der Gesichtskreis, in dessen Mitte wir uns in Gedanken zu erheben anfingen, desto erweiterter werden müsse, je höher wir kommen, und je mehr der Erdball an Umfang zunimmt; und endlich erscheint der wahre Gesichtskreis, der Kreisendiger (Horizont) der Endiger aller gedachten Breitenkreise, über welchen hinaus man selbst von dem in Gedanken erhöhtesten Standpunkt aus — an der obern Hälfte des Erdballs (wie auf der Kugel) keinen Kreis mehr gewahr werden kann.

(4) So hätten wir nun die richtigen Begriffe vom Horizont, Scheitel- und Fuß-Punkt (Nadir). Dieser

---

Fragen: (3) Wie wird ersichtlich, daß der Gesichtskreis desto erweiterter wird, einen je höhern Standpunkt wir haben, und was ist der Scheitelpunkt oder Zenith? — (4) Was nennen wir Fußpunkt oder Nadir, und was folgt aus der jedesmaligen Veränderung unserer Stellung auf der Erde?

letztere ist nichts anders, als die Verlängerung der Linie, die man sich vom Fuße abwärts dem Mittelpunkt der Erde zu denkt. So oft wir nun unsere Stellung auf der Erde verändern, so haben wir einen andern Scheitel- und Fuß-Punkt, und es ergiebt sich uns ein anderer Horizont.

(5) Der Horizont theilt die Erdkugel in die sichtbare und unsichtbare Hälfte. Alle Sterne unter dem Horizont sind unsichtbar, über demselben sichtbar. Wenn die Gestirne über den Horizont heraustreten, so sagt man, sie gehen auf; dagegen gehen sie unter, wenn sie unter den Horizont hinabsinken.

Jeder Ort der Erde und jeder Mensch hat seinen Horizont, und sein Zenith und Nadir.

(6) Der Horizont wird, außer der gewöhnlichen Abtheilung eines jeden Kreises in 360 Grade, auch noch in 4 gleiche Theile nach den 4 Tageszeiten und nach den 4 damit entsprechenden Hauptwinden eingetheilt.

Diese 4 Theilungspunkte, die von einander um 90° abstehen, heißen: Ost, Süd, West und Nord; oder auch Morgen, Mittag, Abend und Mitternacht, und mit einem gemeinschaftlichen Namen die Weltgegenden.

(7) Man bemerkt diese 4 Weltgegenden auf folgende Art: Wenn man Mittags 12 Uhr nach der am Himmel stehenden Sonne sieht, so zeigt sie durchs ganze Jahr genau Süden an; hat man sie alsdann gerade vor sich,

---

Fragen: (5) Was heißt das: die Gestirne gehen auf, oder sie gehen unter? — (6) Welche Eintheilung hat der Horizont noch, außer der von 360 Graden? — (7) Auf welche Art bemerkt man von einem Orte aus die 4 Weltgegenden am richtigsten?

so ist zur Linken Osten, zur Rechten Westen, und im Rücken Norden.

Die Sonne geht wohl im Osten auf, und im Westen unter; aber nur zweimal im Jahre geht sie im Ostpunkte auf und im Westpunkte unter, d. h. genau, nämlich am 21. März, und am 23. September.

(8) Auch ein Compaß weiset zu jeder Zeit diese Weltgegenden, wenn man die Deklination (Abweichung) der Magnetnadel vom wahren Nordpunkte für den jedesmaligen Standort kennt. Diese Abweichung, die nach Ort und Zeit veränderlich ist, beträgt jetzt in unsern Gegenden 17° von Norden nach Westen.

Diese Himmelsgegenden sind auch auf dem Globus und auf der Landkarte zu wissen.

(9) Wie man nämlich vor den Globus oder die Landcharte hintritt, so ist rechts Morgen, links Abend; abwärts Mittag, aufwärts Mitternacht.

Liegt aber ein Ort nicht gerade bei einer solchen Himmelsgegend, sondern zwischen einer und der andern, so muß man noch genauere Bestimmungen von den Himmelsgegenden angeben. Liegt z. B. ein Ort zwischen West und Nord, so sagt man: es liegt nordwestlich; zwischen Süd und West: südwestlich; zwischen Nord und Ost: nordöstlich.

(10) Da die Erde sich täglich um sich selbst dreht, wie wir später hören werden, so stellt man sich oben auf der abgeplatteten Seite gegen Norden einen Punkt, und unten auf der abgeplatteten Seite gegen Süden einen

---

Fragen: (8) In wiefern zeiget auch der Compaß diese Weltgegenden? — (9) Wie sind diese Himmelsgegenden auf dem Globus und der Landcharte bestimmt? — (10) Was sind die Pole der Erdkugel?

Punkt vor, welche, während sich alle übrigen Theile dieser Kugel bewegen, stille stehen, und Drehpunkte oder Pole genannt werden, wovon der eine der Nordpol und der andere der Südpol heißt.

(11) Ebenso stellt der durch die Kugel gehende Stift die Erdachse vor, die Linie, um welche sich die Erde täglich drehtz, die man sich von einem der angeführten Drehpunkte zum andern — wie durch den Mittelpunkt der Kugel, so mitten durch den großen Erdkörper gezogen denkt. (Siehe Fig. 2.)

(12) Der Durchmesser der Erde ist dann jene gerade Linie, die durch den Mittelpunkt der Kugel sich ziehend, einerseits den Morgen- und anderseits den Abend-Punkt berührend gedacht wird. (Siehe Fig. 2.)

(13) Der größte Kreis ist der Aequator (Gleicher). Er theilt die Erde in zwei gleiche Hälften, und ist, wie man hier auf dem Globus sieht, 90° vom Nord- und 90° vom Süd-Pol entfernt. Die eine Hälfte der Erde heißt man demnach die nördliche Halbkugel, und die andere die südliche Halbkugel.

Der ganze Aequator, weil er ein Kreis ist, wird in 360° getheilt.

(14) Werden parallel mit dem Aequator noch kleinere Kreise gezogen, so nennt man diese die Parallelkreise des Aequators, oder die Parallelkreise vorzugsweise.

Fragen: (11) Was stellt der durch die Kugel gehende Stift vor? — (12) Was ist der Durchmesser der Erde? — (13) Welcher Kreis ist der größte, wie theilt er die Erde, und welchen Namen hat jeder dieser Theile? — (14) Warum werden einige Kreise Parallelkreise des Aequators genannt? —

(15) Wir sehen hier auf dem Globus, und in Figur. 3., die vorzüglichsten Parallelkreise des Aequators, als

a) die beiden Wendekreise.

Man versteht darunter jene 2 Parallelen des Aequators, die auf beiden Seiten desselben in einer Entfernung von 23½° gezogen sind, und von welchen der nördliche der Wendekreis des Krebses, der südliche der des Steinbocks genannt wird. Den Namen der Wendekreise haben diese Kreise erhalten, weil die Sonne, wenn sie dieselben in ihrer scheinbaren Bewegung erreicht hat, sich wieder gegen den Aequator wendet.

b) Die beiden Polarkreise.

Diese sind jene zwei Parallelen des Aequators, welche 23½° von den beiden Polen entfernt sind. Ihre Entfernung vom Aequator beträgt 66½°.

Der Aequator durchzieht Südindien, Amerika, Afrika, und die südlichsten Inseln Asiens.

(16) Der Meridian oder Mittagskreis, welcher auch zu den Kreisen der Erdkugel gehört, ist eine dem Gleicher entgegengesetzte Hauptlinie, die sich über die beiden Pole zieht, auch den Gleicher an zwei entgegengesetzten Punkten durchschneidet. Er theilt die Erdkugel ebenfalls in zwei gleiche Theile, die östliche und westliche Halbkugel.

(17) Für jeden Ort giebt es einen Meridian, weil die Sonne über jedem Orte täglich einmal am höchsten steht, (culminirt) und ihm den Mittag bringt.

Fragen: (15) Welche sind hier auf dem Globus die vorzüglichsten Parallelkreise des Aequators, und was versteht man unter jedem derselben? — (16) Welche zweite Hauptlinie heißt Meridian, und wie theilt er die Kugel? — (17) Wann culminirt die Sonne?

Alle Orte auf demselben Meridian haben zu gleicher Zeit Mittag, und überhaupt die nämlichen Stunden des ganzen Tages.

Man heißt diesen zweiten Hauptzirkel der Erdglobus Meridian oder Mittagskreis, weil die Sonne, wenn sie in diesen Kreis eines Ortes tritt, gerade in der Mitte ihres Auf- und Unterganges steht, die man Mittag oder lateinisch Meridies heißt.

(18) Der Messingring, welcher um die künstliche Kugel gezogen ist, versinnlichet den Meridian. Er stellt den Hauptmeridian vor, der durch die Insel Ferro geht, und ist auch in Grade abgetheilt. —

Mittelst dieser zwei Hauptkreise des Erdglobus läßt sich nun die Länge und Breite der Orte, und die Polhöhe bestimmen.

(19) Die Entfernung eines Ortes vom Aequator, welche durch die am Meridian eingezeichneten Grade gemessen wird, heißt die geographische Breite jenes Ortes; dagegen die Entfernung eines Ortes vom Haupt- oder ersten Meridian, oder des durch einen gewissen Ort gehenden Meridians von einem bestimmten, als ersten angenommenen Meridian, gemessen durch einen Bogen des Aequators, heißt die geographische Länge des Ortes.

Unter allen möglichen Erdmeridianen hat keiner von der Natur gleichsam ein Vorrecht erhalten, der erste zu sein; daher ist es an sich gleichgültig, bei welchem man anfängt, die Grade der geographischen Länge zu zählen.

Fragen: (18) Wozu dient der Messingring auf der Kugel? — (19) Was heißt geographische Breite, was geographische Länge eines Ortes?

(20) Die Franzosen zogen den ersten Meridian durch *Ferro*, die westlichste der canarischen Inseln. Jetzt rechnen die Franzosen ihre Länge gewöhnlich nach dem Meridian durch *Paris*, die Engländer nach dem durch *Grenwich*.

(21) Die Breite ist entweder eine *nördliche* oder eine *südliche*, je nachdem der Ort vom Aequator gegen den Nordpol, oder gegen den Südpol zu liegt. Die Grade der Breite werden an dem Meridian gezählt, und zwar jedesmal vom Aequator an gegen die Drehpunkte hin, welche die größte Breite haben, weil sie vom Aequator 90° entfernt sind. So findet man Stockholm unter dem 59ten Grade nördlicher, die Kapstadt (im südlichsten Afrika), unter den 24ten Grade südlicher Breite.

(22) Alle Orte, welche unter dem nämlichen Parallelkreise liegen, haben *einerlei Breite*, weil sie vom Aequator gleichweit entfernt sind.

Die Orte unter dem Aequator haben *keine Breite*, weil sie von ihm nicht entfernt sind.

(23) Die *Länge* wird gewöhnlich vom ersten Meridian am Aequator und zwar nach Osten hin bis 360° gezählt; man kann daher in diesem Falle nur von einer *östlichen Länge* sprechen. Andere zählen vom ersten Meridiane aus nach Osten und Westen bis 180°, und nehmen daher eine östliche und westliche Länge an. Z. B. Philadelphia liegt unter dem 305ten Grad östlicher Länge,

---

Fragen: (20) Wo zogen die Franzosen ihren ersten Meridian, und wie rechnen sie jetzt ihre Länge? — (21) Wie vielfach ist die Breite, und wie wird sie gemessen? Unter welchem Breitengrade liegen Stockholm und Kapstadt? — (22) Welche Orte haben einerlei Breite, und welche keine? — (23) Wie wird die geographische Länge eines Ortes gemessen?

(24) Alle Orte, welche unter einerlei Meridian liegen, haben einerlei Länge, weil sie vom ersten Meridian gleichweit entfernt sind.

Alle Orte unter dem als ersten angenommenen Meridian haben keine Länge, weil sie von ihm nicht entfernt sind.

(25) Die Länge läßt sich auch in Zeit bestimmen. Jeder Ort hat nämlich Mittag, wenn die Sonne in seinen Meridian tritt. Da aber die Sonne in ihrem scheinbaren Umlaufe von Osten nach Westen nur nach und nach in die Meridiane der einzelnen Orte tritt, so zählen die mehr östlich gelegenen früher Mittag, und daher durchaus frühere Tages- und Nachtstunden, als die mehr gegen Westen gelegenen. Da nun die Sonne in 24 Stunden ihren ganzen Lauf vollendet, also 360° durchläuft, wie wir bald ausführlich hören werden, und dann in den Meridian eines jeden Ortes gekommen ist, so folgt, daß sie in jeder Stunde 15° des Aequators zurücklegt. Indem nun die Sonne an dem Orte A, der z. B. um 15° östlicher liegt, als der Ort B, um eine Stunde eher in den Meridian tritt, und daher der Ort A immer in der Zeitbestimmung um 1 Stunde mehr zählen muß, als der Ort B, so kann man auch den in Graden des Aequators oder seiner Parallelen angegebenen Unterschied der Meridiane zweier Orte, d. i. den Längenunterschied dieser Orte in Zeit angeben.

Fragen. (24) Welche Orte haben einerlei Länge, welche keine? — (25) Läßt sich die Länge auch in Zeit bestimmen, wie geschieht dieses, und woraus erklärt sich, warum ein Reisender, der in der Richtung nach Osten die Erde umsegelt, bei seiner Rückkehr einen ganzen Tag mehr rechnen, während der nach Westen segelnde einen Tag weniger zählen muß?

Man sagt daher A liegt um eine Stunde östlicher, als B. Und bei dieser Verwandlung der Grade in Zeit treffen immer 15° auf eine Stunde.

Hieraus erklärt sich, warum ein Reisender, der in der Richtung nach Osten die Erde umsegelt, bei seiner Rückkehr einen ganzen Tag mehr rechnen muß, als der Ort, von dem er abgesegelt ist, während der Reisende, welcher die Erde in der Richtung nach Westen umsegelt hat, um einen ganzen Tag weniger zählen muß. —

Die *Polhöhe*, haben wir gesagt, läßt sich auch, wie Länge und Breite, mittelst der zwei Hauptkreise, des Aequators und des Meridians bestimmen; und das wollen wir jetzt.

(26) *Die Polhöhe ist die Höhe, in welcher der betreffende Pol über dem Horizont des Ortes erscheint*; weil die *Grade dieser Polhöhe den Graden der Breite desselben Ortes allezeit gleich sind*. So ist der Breitegrad von Wien und allen unter dem nämlichen Breitenkreise liegenden Orten der 48ste Grad und *zugleich die Polhöhe*. Die geographische Breite eines Ortes ist also der Polhöhe desselben gleich; denn so viele Grade der Ort vom Aequator entfernt ist, so viele Grade erhebt sich auch der Pol über den Horizont desselben.

Die Orte unter dem Aequator haben keine Polhöhe, weil sie auch keine Breite haben.

Soll man nun einen Ort nach seiner Polhöhe stellen, so darf man nur vom Aequator aus seine Breite messen, z. B. München hat 48° 8' Breite, dann erhebe man den Nordpol so lange über den Horizont, bis er 48° 8' davon

---

Frage. (26) Was ist die Polhöhe, und wie wird sie auf dem Globus für irgend einen Ort, z. B. für München gefunden?

absteht, so hat München unter den Meridian geführt, die höchste Stellung auf dem Globus. Bei südlicher Breite muß natürlich der Südpol über den Horizont, — und zwar über Süden erhoben werden.

Nun haben wir noch einen Hauptkreis, nämlich die Ekliptik mit dem Thierkreise, zu erklären.

(27) Ekliptik nennt man jenen größten Kreis auf der Erdkugel, welcher unter einem Winkel von 23½° mit dem Aequator gezogen gedacht wird.

Denkt man sich die Ebene dieser irdischen Ekliptik bis an das Himmelsgewölbe erweitert, so erhält man die himmlische Ekliptik, oder die scheinbare jährliche Sonnenbahn.

Die Sonne nämlich bewegt sich zwar alle 24 Stunden von Osten (scheinbar!) gegen Westen um die Erde; allein nebst dieser Bewegung beobachten wir an derselben auch noch ein allmähliges Fortrücken unter den Fixsternen nach Osten, jedoch so, daß die Sonne nach Verlauf eines Jahres wieder bei den nämlichen Fixsternen steht. Bezeichnet man diese jährliche Bahn der Sonne mit einer Linie, so erhält man die unter einem Winkel von 13½° den Aequator schneidende größte Kreislinie, welche Ekliptik heißt.

Eine irdische Ekliptik kann daher im strengen Sinne nicht angenommen werden; sie wird auch auf den Erdkugeln nur deßwegen bemerkt, weil die Kenntniß von dem Stande der Sonne in der Ekliptik zum Gebrauche der künstlichen Erdgloben unentbehrlich ist.

Der Anfangspunkt der Ekliptik wird in den einen ihrer Durchschnittspunkte mit dem Aequator gesetzt, und zwar in denjenigen, in welchem der Mittelpunkt der

---

Frage: (27) Welchen Kreis nennt man die Ekliptik, und wie erhält man die scheinbare Sonnenbahn?

Sonne aus der südlichen Halbkugel in die nördliche geht. Er liegt in dem Sternbilde der Fische.

(28) Der Thierkreis ist eine Zone, oder ein Streifen an der Himmelskugel auf beiden Seiten der Ekliptik, welcher eine Breite von 20° hat, und durch dessen Mitte sich die Ekliptik hinzieht.

Der Name Thierkreis kommt von den 12 Sternbildern her, die sich in dieser Zone befinden, und deren mehrere Thiergestalten vorstellen.

(29) Man theilt zwar die Ekliptik wie jeden Kreis in 360°, zählt aber die Grade von 1 bis 360 nicht in Einer Reihe fort, sondern man theilt die Ekliptik in 12 gleiche Bogen, jeden zu 30°, und heißt jeden solchen Theil ein Zeichen. Daher die 12 Zeichen der Ekliptik. Man sagt daher: Die Sonne steht im 3. Zeichen, und 40°, und nicht im 130 Grade.

Die zwölf Zeichen der Ekliptik führen folgende Namen und Symbole, in ihrer Reihe vom Anfangspunkte der Ekliptik gegen Osten gerechnet:

1) Widder ♈;
2) Stier ♉;
3) Zwillinge ♊;
4) Krebs ♋;
5) Löwe ♌;
6) Jungfrau ♍;
7) Waage ♎;
8) Scorpion ♏;
9) Schütze ♐;
10) Steinbock ♑;
11) Wassermann ♒;
12) Fische ♓.

Fragen: (28) Was ist der Thierkreis, und wo kommt dieser Name her? — (29) Wie theilt man die Ekliptik ein, und wie heißen die 12 Zeichen derselben?

Man bemerkt an der Ekliptik noch 4 Hauptpunkte, welche um 3 Zeichen oder 90° von einander entfernt sind.

(30) Die Aequinoktialpunkte finden sich in den Durchschnittspunkten des Aequators und der Ekliptik, also in 0° ♈ und 0° ♎. Jener heißt das Frühlingsäquinoktium, dieser das Herbstäquinoktium.

Die Solstitialpunkte sind die weitesten Abstandspunkte der Ekliptik vom Aequator sowohl gegen Norden, als gegen Süden, also in 0° ♋ und 0° ♑.

Man muß die Zeichen der Ekliptik von den Sternbildern wohl unterscheiden; denn die Zeichen der Ekliptik bezeichnen nur die Räume oder einzelnen Theile (Bögen) der Ekliptik am unbeweglich gedachten Himmel, während die Sternbilder die Gestirne selbst sind, und eigentlich zum Thierkreise am beweglich gedachten Himmel gehören; denn das Sternbild der Fische z. B. nimmt das Zeichen des Widders ein.

(31) Der Ursprung und der Name dieser Sternbilder schreibt sich her aus der Beobachtung der, kurz vor Sonnenaufgang am östlichen Himmel sichtbaren, Sterne und aus der Vergleichung derselben mit dem scheinbaren Sonnenlaufe, in Verbindung mit den dadurch veranlaßten Beschäftigungen der Menschen in Ackerbau, Viehzucht und Jagd.

Das Jahr begann im Alterthume mit dem Eintritte der Sonne in den Aequator, im Frühlinge; da hatten die Menschen ihre Beschäftigung besonders mit ihren Schaf-

---

Fragen: (30) Wo finden sich die Aequinoctialpunkte, und was sind die Solstitialpunkte? — (31) Woher schreibt sich wohl, aller Wahrscheinlichkeit nach, der Ursprung und der Name dieser Sternbilder, und wie wird beides von jedem insbesonders nachgewiesen?

heerden. Daher bezeichnete man die Sterne, welche unmittelbar vor der Sonne aufgingen mit einem Schafbocke (Widder).

Bald darauf gaben die Kühe junge Kälber, oder auch man bestellte mit Stieren das Feld (Stier).

Nicht lange so warfen die Ziegen Junge, daher am Himmel das Sternbild der Ziegen, wofür später die Griechen Kastor und Pollux setzten.

Indeß erreichte die Sonne ihren höchsten Standpunkt am Himmel, und fieng darauf an, wieder gegen den Aequator rückwärts zu gehen (Krebs).

Nun entstand die große Sonnenhitze, deren Brand mit der Wuth des Löwen verglichen dem Sternbilde des Löwen am Himmel seine Entstehung gab.

Die Schnitterinn (Jungfrau) mit der Kornähre bezeichnete die Erndtezeit.

Wenn die Sonne wieder den Aequator erreicht, so macht sie auf der Erde Tag und Nacht gleich. Das Symbol dieser Gleichheit war die Wage.

Der Skorpion stellte die Herbstkrankheiten vor, oder weil sein Stich im Herbste am gefährlichsten war.

Zur Andeutung der Jagd konnte man kein schicklicheres Bild wählen, als den Schützen.

Indeß erreicht die Sonne ihren tiefsten Stand, und fängt dann an, wieder zum Aequator emporzusteigen. Dieß Emporsteigen sollte der Felsen erkletternde Steinbock andeuten.

Die nun eintretenden Ueberschwemmungen aus dem Schmelzen des Schnees, und den darauf folgenden Fischfang bezeichnete man mit dem Wassermann und den Fischen.

Mittel- oder Klein-Asien ist wahrscheinlich die Ursprungsstätte dieser Namen der Sternbilder.

§. 3.

Die Erde bewegt sich täglich um ihre Achse, und jährlich in eliptischer Form um die Sonne.

(1) Wir sehen täglich Sonne, Mond und Sterne auf- und untergehen, und schließen daraus, daß unter den Weltkörpern eine Bewegung statt habe. Allein, wer sich bewege, die Sonne oder die Erde, das war ein langer Streit, bis Nikolaus Copernikus demselben durch seine Lehre ein Ende machte; indem er lehrte, die Sonne stehe still, und die Erde bewege sich, was auch von allen Gelehrten seine Anerkennung fand.

(2) Uns scheint es zwar, daß die Sonne gehe und die Erde stehe, allein es ist nicht so; denn wenn man zu Lande oder zu Wasser recht geschwinde fährt, und man sieht vom Wagen oder vom Schiffe an's Ufer hin, so meint man, alle Bäume, Stauden, Häuser etc. laufen an uns vorbei, was aber nicht so ist. Wir bewegen uns, und die Bäume, Stauden etc. bleiben stehen. Eben so verhält es sich mit der Sonne und der Erde. Die schnelle Bewegung der Erde macht, daß wir meinen, die Sonne gehe auf und unter, und bewege sich.

(3) Die Erde hat eine zweifache Bewegung

1. eine rotirende um ihre Achse, und
2. eine fortschreitende um die Sonne.

Fragen: (1) Welche Betrachtung führt uns auf den Schluß, daß unter den Weltkörpern eine Bewegung stattfinde, und was lehrte in dieser Beziehung Nik. Kopernikus? — (2) Wie kommt es denn, daß wir meinen, die Sonne gehe auf und unter? — (3) Eine wie vielfache Bewegung hat unsere Erde?

Doch, ehe wir darüber erörtern, muß ich zuvor die Frage durch ein Beispiel beantworten, wie nämlich die Erde, bei ihrer ungeheuren Größe und Schwere, nicht aus der Luft fällt, da dieses doch bei dem leichtesten Federchen der Fall ist.

(4) Ich nehme eine Kugel, umfasse sie rings mit meiner Hand, so daß meine Finger sie von allen Seiten berühren: sie wird also nicht aus meiner Hand fallen, auch nicht auf einer andern Seite wegfallen, weil sie mit den Fingern festgehalten wird.

Was nun hier sichtbar durch meine Finger geschieht, das thut bei der Erde, und allen andern Himmelskörpern, eine von Gott geschaffene unsichtbare Kraft, die gleich stark auf allen Seiten gegen die Erde drückt. Auch hat Alles, was zur Erde gehört, eine Neigung, wieder auf die Erde, von der es gekommen ist, herabzufallen. Wenn man einen Stein noch so hoch in die Luft wirft, oder eine Kugel in die Höhe schießt, so fällt sie nicht von der Erde weg, sondern immer auf sie herunter: und diese Eigenschaft der Körper heißt Schwere.

(5) Die Erde wird nicht auf Einem Flecke festgehalten, sondern sie dreht sich a) um sich selbst herum, wie ein Rad um die Axe, und b) in einem Jahr kommt sie um den großen Zirkel (Kreis) herum, den sie um die Sonne lauft, die beinahe in der Mitte steht. (Siehe Figur 1.) Man muß sich dies so anschaulich machen, wie die Ringe auf einer Schießscheibe. Das Mittlere der Scheibe sei die Sonne, die Ringe dann seien die Kreise, auf denen die Erde und die übrigen Planeten herumlaufen.

Fragen: (4) Warum fällt die Erde nicht aus der Luft? — (5) Wie kann man sich die richtige Anschauung von der Bewegung der Erde um die Sonne — verschaffen?

Unsere Erde sehen wir auf dem 3ten Ringe, und die andern Planeten zum Theil der Sonne näher, zum Theil ferner.

Wie sich also die Räder um ihre Achse drehen, und dabei doch immer ihren Weg weiter fortlaufen: so auch die Erde.

Ja, — kommen wir da, wenn sich die Erde so herumdreht, nicht manchmal auf die Köpfe zu stehen? und warum fallen wir nicht weg von der Erde?

(6) Weil Alles, was zur Erde gehört, durch eine unsichtbare Kraft auf sie hingedrückt wird, daß es nicht ganz von ihr weg kann.

(7) Auch fühlt man vom Umdrehen der Erde nichts; denn wie es auf einem Schiffe ganz sanft geht, und es uns auf demselben vorkommt, als stände es still, während Berge, Bäume und Dörfer zu laufen scheinen; um so viel sanfter und feiner ist die Bewegung der Erde, und wir empfinden nichts. Wenn wir auf dem Schiffe die Augen schließen, so meinen wir, es stehe still, oder wenn wir die Gegenstände am Ufer nur nicht ansehen. So ist es auch mit unserer Erde; wenn wir nicht immer Sonne, Mond und Sterne auf- und untergehen sähen, so würden wir auch glauben, unsere Erde stehe still. —

8) Die Erde schwingt sich also jede 24 Stunden um ihre Achse und zwar in der Richtung von Westen gegen Osten.

Wir wollen dies auch beweisen.

Fragen: (6) Warum fallen wir, indem sich die Erde so um ihre Achse bewegt, nicht von ihr weg? — (7) Warum fühlen wir vom Umdrehen der Erde nichts? — (8) Innerhalb welcher Zeit und in welcher Richtung schwingt sich die Erde um ihre Achse? und wie ist dies zu beweisen?

Wir beobachten, daß in jeden 24 Stunden das Himmelsgewölbe mit den Sternen sich um uns von Osten nach Westen herumbewegt, während die Erde dabei ruhend erscheint. Diese Bewegung ist jedoch nur scheinbar, und entsteht dadurch, daß der Himmel ruht, dagegen die Erde in entgegengesetzter Richtung von Westen nach Osten sich um ihre Achse dreht.

(9) Direkte Beweise für die Achsendrehung der Erde liegen noch

a) in ihrer am Aequator erhabenen, und an den Polen abgeplatteten Gestalt, welche nur durch die Umwälzung der Erde um ihre Achse damals entstehen konnten, als sie noch weich war, und während der Umdrehung allmählig erhärtete;

b) in der gegen den Aequator durch die größere Schwungkraft der Erdtheile bewirkten Verminderung der Schwere.

(10) Dreht sich nun die Erde um ihre Achse, so muß die Geschwindigkeit der Erdtheile und Körper um so größer sein, je näher dieselben dem Aequator liegen, und am Aequator selbst am größten. Denn der Weg, den die Erdtheile in derselben Zeit, in 24 Stunden, machen müssen, wird immer größer gegen den Aequator zu.

Durch diese vermehrte Geschwindigkeit wird auch die Neigung der Erdtheile, von der Oberfläche wegzuspringen, (die Centrifugalkraft), vermehrt. Diese Nei-

---

Fragen: (9) Wo liegen direkte Beweise der Achsendrehung? — (10) Warum muß die Geschwindigkeit der Erdtheile und Körper am Aequator am größten sein? und wie erklärt man überhaupt, daß eben darum diese Körper rc. am Aequator zum wenigsten wegspringen, obgleich sie die meiste Neigung zum Wegspringen haben?

gung aber wird durch die entgegenwirkende und überwiegende Schwerkraft, wodurch die Körper gegen den Mittelpunkt der Erde gezogen werden, aufgehoben.

Je größer nun die Neigung der Körper ist, von der Erdoberfläche wegzuspringen, desto mehr Kraft muß die Schwere aufwenden, um sie aufzuheben; desto geringer wird also der Rest an Kraft sein, womit die Schwere noch sich frei äußern kann.

Daher muß die Schwere gegen den Aequator zu sich vermindern, und gegen die Pole hin zunehmen.

Diese Ab- und Zunahme der Schwere läßt sich in Pendelbeobachtungen darthun. Die Schwere nämlich ist es, durch welche die Schwingungen des Pendels hervorgebracht werden. Je größer nun die einwirkende Schwere ist, desto mehr Schwingungen wird ein Pendel in einer gewissen Zeit machen.

Ist nun die Schwere gegen den Aequator vermindert, und an den Polen vermehrt, so wird ein Pendel, das für eine mittlere Breite, z. B. für Paris, Sekunden schwingt, am Aequator zu langsam, und gegen die Pole zu schnell schwingen.

Diese Erfahrungen aber sind bereits in der That gemacht worden.

Diese Verminderung der Schwere gegen den Aequator zu, folgt also der Achsendrehung der Erde.

(11) Der überzeugendste Beweis von der Achsendrehung der Erde liegt darin, daß Körper, z. B. Kugeln, die von großen Höhen herabfallen, nicht in

---

Frage: (11) In wiefern dient ein von der Spitze eines Thurmes herabfallender Körper als überzeugendster Beweis von der Achsendrehung der Erde?

ganz gerader Richtung herabfallen, sondern nach Osten von der senkrechten Linie abweichen.

Wenn nämlich zwei verschiedene Körper in einerlei Zeit in Kreisen von verschiedenen Halbmessern um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt schwingen, so muß natürlich derjenige Körper die größte Geschwindigkeit, folglich auch den größten Schwung haben, welcher am weitesten von dem Mittelpunkt seiner Bahn entfernt ist.

Nun ist die Spitze eines Thurmes von dem Mittelpunkte der Erde weiter entfernt, als der Fuß desselben. Wenn also die Erde sich wirklich um ihre Achse dreht, so muß der Schwung in der Spitze des Thurmes stärker sein, als am Fuße desselben. Dreht sich nun die Erde von Westen nach Osten um ihre Achse, so muß jeder von der Spitze des Thurmes herabfallende Körper, weil sein Schwung gegen Osten an der Spitze des Thurmes größer ist, etwas ostwärts von dem Fuße des Thurmes auf die Erde treffen; während der Körper unten am Fuße niederfallen würde, wenn die Erde keine Achsendrehung hätte.

Alle Versuche mit Kugeln zeigten, daß sie ostwärts fielen.

(12) Die Erde hat nun noch eine zweite Bewegung, nämlich die jährliche, welche sie auf einer länglicht runden Bahn von 131 Millionen Meilen in 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten, 48 Sekunden, oder in 12 Abtheilungen (Monaten), wovon jede Abtheilung 30 Grade (Tage) enthält, um die, ihre Stellung nie verändernde Sonne — vollendet.

Während sich also die Erde innerhalb 24 Stunden

Frage: (12) Wie und in welcher Zeit vollendet die Erde ihre Bewegung um die Sonne?

um sich selbst bewegt, so schwingt sie sich zugleich immer in dieser länglicht runden Bahn um die Sonne herum. Und diese doppelte Bewegung wollen wir, wie folgt, versinnlichen.

(13) Man zeichne einen eiförmigen Kreis, und ungefähr in die Mitte desselben die Sonne. Auf den Kreis stelle man den Globus sammt seinem Gestelle. Nun drehe man die Kugel von Abend gegen Morgen um ihren Stift, so stellt dieses die tägliche Bewegung vor. Mit der andern Hand rücke man Globus und Gestell gleichzeitig auf dem Kreise fort, so ist dieses die Darstellung der jährlichen Bewegung. — (Siehe Figur 4.)

(14) Da nun die Erde ihren Lauf um diesen Kreis in 365 Tagen nicht ganz vollendet, sondern immer noch 5 Stunden, 48 Minuten und 48 Sekunden dazu braucht, so macht dies in 4 Jahren einen Tag, welcher Tag der Schalttag heißt, und das Jahr, welches dann 366 Tage zählt, Schaltjahr genannt wird.

(15) Die Erde läuft auch von der Sonne nie weg; denn wie der Magnet die Kraft besitzt, Stahl und Eisen an sich zu ziehen, so hat auch unsere Sonne eine ähnliche Kraft, die Erde und übrigen Planeten an sich zu ziehen, weßwegen die Erde immer um sie herum laufen muß.

Wir wollen dieses anschaulich machen dadurch, daß wir an die Decke dieses Zimmers einen Nagel einschlagen,

---

Fragen: (13) Auf welche Weise ist zu versinnlichen, daß, während die Erde um sich selbst Bewegung macht, sie sich auch zugleich um die Sonne herumbewegt? — (14) Was macht den Schalttag, und was das Schaltjahr? — (15) Wie kömmt es, daß die Erde von der Sonne nie weg-, sondern immer um sie herumläuft; und wie läßt sich eben dieses veranschaulichen?

welcher uns dann die Sonne vorstellen soll. An diesen Nagel befestigen wir einen Faden, und dieser bedeute nun die anziehende Kraft der Sonne. An den Faden hängen wir eine Bleikugel, welche endlich unsere Erde bedeute. So haben wir drei Gegenstände: einen Nagel, Faden und eine Bleikugel; der Nagel stellt die Sonne, der Faden die anziehende Kraft, und die Bleikugel die Erde vor. — Gebe ich nun der Kugel einen Stoß, so wird sie nicht immer gerade fortfliegen, weil sie der Faden oder die anziehende Kraft umhält; sie wird einen Kreis machen um den Nagel herum. Die Erde hängt nun freilich nicht an einem Faden, aber sie wird durch eine unsichtbare Kraft (wie beim Magnet) an die Sonne gezogen, und der Schöpfer hat es schon so eingerichtet, daß sie niemals stille stehen, sondern immer auf ihrer Bahn fortlaufen muß.

(16) Die Bahn, in welcher die Sonne diesen Lauf scheinbar macht, (denn das kann man auch sagen, daß die Sonne scheinbar um die Erde lauft,) indem sie täglich um etwa einen Grad fortrückt, und abwechselnd gegen den einen oder andern Pol auf- und absteigt, heißt die Ekliptik oder Sonnenbahn.

Diese scheinbare Bewegung der Sonne wollen wir mittelst der Figur 5 untersuchen.

Es sei nach der 5ten Figur der ganze Umkreis des Aequators ♈ ♎ ♈ am Himmel, als eine gerade Linie vorgestellt; n m n, $23\frac{1}{2}°$ nördlich von demselben sei der Wendekreis des Krebses, und s h S eben so weit der Wendekreis des Steinbocks, so hat die Ekliptik zwischen beiden die Lage ♈ ♋ ♎ ♑ ♈, und man

---

Frage: (16) Was heißt Ekliptik? Sie soll mittelst der Figur 5 erklärt werden? —

kann sich nun deutlich vorstellen, wie die Sonne im Verlaufe eines Jahres abwechselnd gegen den einen oder andern Pol auf- und absteigt. Am 21ten Merz ist sie im ersten Punkte des ♈ und zugleich im Aequator, wir haben alsdann das Frühlings-Aequinoktium, oder die Frühlings-Tag- und Nachtgleiche. Von da steigt die Sonne nach und nach nordwärts vom Aequator durch die Zeichen ♉ und ♊, bis sie am 21ten Juni den ersten Punkt des ♋ erreicht, und am weiten nach Norden, $23\frac{1}{2}°$, vom Aequator den Wendekreis des Krebses berührt; wir haben alsdann den längsten Tag oder das Sommer-Solstitium, die Sommer-Sonnenwende. Von hier rückt die Sonne in den Sommermonaten durch ♋, ♌ und ♍, und nähert sich wieder dem Aequator, welchen sie am 23ten September im ersten Grade der ♎ erreicht, und dadurch das Herbst-Aequinoktium oder die Herbst-Tag- und Nachtgleiche macht. Sie geht von da in den Herbstmonaten durch die Zeichen ♎, ♏ und ♐, bis sie am 21ten Dezember im ersten Punkte des ♑ den Wendekreis des Steinbockes, und hiermit vom Aequator ihre größte südliche Entfernung von $23\frac{1}{2}°$ erreicht. Dann tritt bei uns das Winter-Solstitium oder die Winter-Sonnenwende und der kürzeste Tag ein. Von da wendet sich die Sonne wieder nordwärts gegen den Aequator zu, läuft durch die Zeichen ♒ und ♓, und kömmt endlich wieder im Anfange des ♈ an, wo dann am Himmel der Umlauf vollendet ist.

Dieser jährliche Sonnenlauf ist also nur scheinbar. Das Copernikanische Sonnensystem lehrt, daß die Sonne in der Mitte des Systems ohne Ortsveränderung sich befinde, daß dagegen die Erde in einer Richtung von Westen nach Osten (von der Sonne aus betrachtet) sich

um die Sonne bewegt in der nämlichen Zeit von einem Jahr, und in einer Bahn, deren Ebene genau und beständig mit der Ebene der Ekliptik zusammenfällt.

(17) Die Ekliptik darf mit dem eliptischen Kreise nicht verwechselt werden; denn es ist zwischen beiden ein Unterschied. Die eliptische Bahn der Erde ist jene eiförmige Kreislinie (Fig. 4), welche die Erde durch ihre jährliche Bewegung um die Sonne wirklich bildet, und die mittelst des Globus als von West gegen Ost um die Sonne sich ziehend nachgebildet wird; die Ekliptik aber ist die durch die jährliche Erdbewegung verursachte — auf dem Globus der Gelehrten in Kreisform aufgetragene, den Gleicher in schiefer Richtung durchschneidende Strahlenabprellung. Man heißt sie Sonnenstraße (Bahn), weil sie, wie schon gesagt, die Sonne um die Erde und zwar in entgegengesetzter Richtung zu machen scheint, eigentlich sind es aber nur die Sonnen-Reflex- oder Abprellungspunkte, die sich bei der jedesmaligen Stellung der sich bewegenden Erde um die Sonne ergeben.

Die Bahn der Erde ist also eine Elipse, in deren einem Brennpunkte sich die Sonne befindet; daher wir der Sonne bald näher, bald von ihr entfernter sind.

(18) Es läßt sich eine doppelte Sonnennähe oder Ferne annehmen;

a) eine nach der mathematischen Entfernung des Erdkreislaufes von der Sonne als Centrum,

---

Fragen: (17) Worin besteht der Unterschied zwischen der Ekliptik, und dem eliptischen Kreise der Erde; oder sind sie beide Eines? — (18) Wie vielfach ist die Sonnennähe oder Sonnenferne, und worin besteht das Wesentliche derselben?

b) und eine nach dem mehr schrägen oder mehr schiefen Einfallen der Sonnenstrahlen.

(19) Der Umstand, daß die Sonne im Winter uns größer erscheint, als im Sommer, beweist uns, daß wir im Winter mathematisch näher sind, als im Sommer; am 21ten Dezember nun ist die Erde in ihrer Sonnennähe, und am 21ten Juni in ihrer Sonnenferne.

(20) Also nicht die mathematische Nähe der Sonne macht, daß wir mehr Wärme von ihr erhalten, denn sonst müßte es ja im Winter warm sein; sondern die wechselnde Richtung der Strahlen, ob diese senkrecht oder schief auffallen, bewirken Kälte oder Wärme, so auch einen kürzern, oder längern Tag.

Daher ist es klar, daß wir in der Sonnennähe, wegen der kurzen Tageslänge und wegen der schiefen Richtung, in der die Sonnenstrahlen auffallen, Winter haben müssen.

In der bald größeren, bald geringeren Entfernung der Erde liegt auch der Grund, warum die Erde sich bald langsamer, bald schneller bewegt, indem bei der größern Nähe der Erde die Sonne mit einer größeren bewegenden Kraft auf sie wirkt.

(21) Die Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn beträgt in einer Sekunde 4 Meilen, oder gegen 100,000 Fuß, da doch eine Kanonenkugel in einer Sekunde nur 600 Fuß zurücklegt. —

Fragen: (19) Warum erscheint uns im Winter die Sonne größer, als im Sommer? — (20) giebt die Sonne, wenn sie uns näher ist, mehr Wärme, oder nicht? und wovon hängen denn Kälte und Wärme, der kürzere oder längere Tag ab? — (21) Wie viele Meilen bewegt sich die Erde in ihrer Bahn in einer Sekunde? —

§. 4.

Aus der Achsendrehung der Erde sowohl, als aus der jährlichen Bewegung folgt die Erklärung mehrerer Erscheinungen.

(1) a) Aus der Achsendrehung der Erde erklärt sich die scheinbare Bewegung des Himmels in der entgegengesetzten Richtung.

b) Aus der Achsendrehung der Erde entstehen:

Tag und Nacht.

Wenn die Seite der Erde, welche wir bewohnen, sich gegen die Sonne kehrt, wird es bei uns Tag; wenn sich die Erde von der Sonne wendet, — Nacht.

Wir wollen dieses näher erklären.

Eine Kugel kann nur auf einer Seite beleuchtet werden. Die Sonne kann also auch nur die halbe Seite beleuchten, und die andere ist dunkel. Auf der beleuchteten Seite ist es Tag, auf der dunkeln Nacht.

Wenn es dann, während der Bewegung, nur etwas heller zu werden anfängt, man aber die Sonne selbst noch nicht sieht, so ist das die Morgendämmerung.

Wendet man der Sonne einmal den Rücken, was durch die Umwendung geschehen muß, so verschwindet sie auch nach und nach aus unsern Augen wieder, und es entsteht der Untergang, und darauf die Abenddämmerung; und so ist es nicht in allen Ländern zugleich Morgen, Abend und Nacht.

(2) Durch die jährliche Bewegung der Erde, wo sie

Fragen: (1) Welche Erscheinungen lassen sich aus der Achsendrehung der Erde erklären? und wie entsteht die Morgen- und die Abenddämmerung? — (2) Welche Erscheinungen erklären sich durch die jährliche Bewegung der Erde?

in ihrer länglicht runden Bahn nicht immer in gleicher Entfernung um die Sonne ist, und immer ihre Stellung gegen dieselbe verändert, daß also die Sonnenstrahlen bald mehr, bald weniger senkrecht auf die Erde fallen, — erkläret sich die Ungleichheit der Tage und Nächte, dann die Abwechslung der Jahreszeiten.

Mit den Sonnenstrahlen verhält es sich hier gerade so, wie mit einem Lichte. Halten wir den Finger neben das Licht, daß seine Strahlen nur schief auf ihn fallen, so empfinden wir weniger Wärme; halten wir ihn aber senkrecht über das Licht, und in weiterer Entfernung, so fühlen wir gleichviel, oder noch mehr Wärme, weil die Lichtstrahlen gerade, d. h. senkrecht auf den Finger fallen. —

Durch das schraubenförmige Auf- und Niedersteigen der Sonne zwischen den Wendekreisen geschieht es, daß von ihrem Tagskreise bald die Hälfte, bald mehr, bald weniger, als die Hälfte dem Horizont liegt; daher der Tag bald länger bald kürzer sein muß. Diese Abwechslung geschieht ganz regelmäßig.

(3) Die Ursache dieser Regelmäßigkeit liegt in der schrägen Lage der Erdachse, welche während des ganzen Umlaufs der Erde immer in einer und derselben Lage bleibt.

Hätte nämlich die Erdachse auf der Erdbahn eine senkrechte Stellung, so würde die Ebene des Aequators mit der Ebene der Erdbahn zusammenfallen, und die Sonne sogleich beständig im Aequator fortlaufen, und daher auf der ganzen Erde stets Tag und Nacht einander gleich, und nirgends eine Abwechslung der Jahreszei-

---

Frage: (3) Worin hat die regelmäßige Abwechslung der Tageslänge vorzüglich ihren Grund, und warum?

ten Statt finden. Ohne diese Abwechslung aber würde die Erde ihrer ausgebreiteten Bewohnbarkeit und Fruchtbarkeit entbehren müssen.

Durch die Neigung der Erdachse aber, welche von der senkrechten Lage 23½°, von der Ekliptik folglich 66½° abweicht, wie Figur 6 zeigt, wird der Wechsel in den Tages- und Jahreszeiten bewirkt.

(4) Pp ist in allen Stellungen der Erde die überall sich parallel bleibende Erdachse;

P ist der Nordpol, p der Südpol;

Ae ist der Aequator, MN und OR sind die Wende-, DF und GJ die Polarkreise.

Steht nun die Erde am 21ten Dezember links in ♋, so erscheint uns die Sonne in ♑. Die Strahlen der Sonne fallen hier senkrecht auf den Steinbocks-Wendekreis; die Sonne scheint also bei der Umwälzung der Erde diesen Kreis zu beschreiben, und macht bei uns den Anfang des Winters oder den kürzesten Tag; in den südlichen Ländern geht dann der Sommer an, und es ist dort der längste Tag.

Dies zeigt die Figur 6 deutlich.

In L liegt etwa Deutschland, dessen Scheitelpunkt nach Z hinausgeht, und es zeigt sich an der Größe des durch die Linien ♁ Z und ♁ ☉ gebildeten Winkels augenscheinlich, daß die Sonne weit von unserm Zenithe nach Süden hinunter stehen muß.

Die Sonnenstrahlen fallen demnach auf unsere Gegenden in sehr schiefer Richtung, und wir haben Winter.

Der ganze nördliche Polarkreis bleibt in der dunklen, und der ganz südliche in der erleuchteten Halbkugel, da-

---

Frage: (4) Was stellt die 6. Figur vor, und wie wird sie erklärt?

her den Ländern innerhalb jenes Kreises die Sonne beständig unter, und innerhalb dieses Kreises beständig über dem Horizont bleibt. Dort ist es also beständig Nacht, hier beständig Tag.

Zieht man für den Ort L den Horizont, so wird man finden, daß von dem Tageskreise der Sonne der größere Theil unter den Horizont fällt, wir werden kurze Tage haben.

Kommt die Erde am 21. März bis in ♎, so erscheint die Sonne in ♈, ihre Strahlen fallen senkrecht auf den Aequator A e, und die Sonne scheint diesen Kreis zu beschreiben. Beide Pole liegen in dem Erleuchtungskreise, der zugleich ein Meridian ist, und vom Aequator sowohl, als allen seinen Parallelen liegt die eine Hälfte in der erleuchteten und die andere in der dunkeln Halbkugel, daher muß Tag und Nacht überall gleich lang sein, und kein Punkt der Erdoberfläche entbehrt in 24 Stunden des Sonnenlichtes.

In den nördlichen Ländern geht der Frühling und in den südlichen der Herbst an.

Wenn die Erde am 21. Juni im ♑ anlangt, so erscheint die Sonne im ♋, und es ist der nördliche Polarkreis ganz in der erleuchteten, und der südliche ganz in der dunkeln Halbkugel. Die Sonnenstrahlen ⊙M fallen senkrecht auf den Krebs-Wendekreis, und die Sonne scheint diesen Kreis zu beschreiben. In den nördlichen Ländern fängt der Sommer an, in den südlichen der Winter; dort sind die Tage am längsten, hier am kürzesten.

Hier fällt der Scheitelpunkt von Deutschland nach Z und aus der geringen Größe des von den Linien ♁ Z und ⊙ ♁ gebildeten Winkels sieht man, daß die Sonnenstrahlen von unserm Zenithe nicht ganz fern sind, daß

also die Sonne einen hohen Mittagsstand haben muß; und da ihre Strahlen daher weniger schief auffallen, so haben wir Sommer.

Für unseren Horizont liegt jetzt von dem Tageskreise der Sonne der größere Theil in der sichtbaren Halbkugel; daher haben wir lange Tage.

Kommt endlich die Erde am 23. September bis nach ♈, so erscheint die Sonne in ♎, und die Lage der Erde ist der Lage am 23. März ähnlich.

Die Sonne wirft ihre Strahlen senkrecht auf den Aequator; die Erdpole liegen an der Grenze des Erleuchtungskreises, und es ist wieder auf der ganzen Erde Tag und Nacht gleich lang.

Bei uns geht der Herbst, in den südlichen Ländern der Frühling an.

So ergiebt sich ein Jahr, nach welchem die Sonne, bei einem täglichen Fortrücken in der Ekliptik um etwa 1 Grad, wieder beim Frühlings-Aequinoktium ankommt.

(5) Ebenso hat die Eintheilung des Jahres in 12 Monate ihren Grund in der Abtheilung der Ekliptik in 12 Zeichen, indem die Sonne in jedem Zeichen einen Monat verweilt.

(6) Dieses Jahr (das astronomische) unterscheidet sich indessen vom bürgerlichen auf zweierlei Art:

a) Dadurch, daß der Anfang vom astronomischen Jahre nicht in den Januar, sondern in den März fällt.

b) Daß im März nicht der erste, sondern ungefähr der 20ste der erste Tag des Jahres ist.

Fragen: (5) Worin hat die Eintheilung des Jahres in 12 Monate ihren Grund? — (6) Wie unterscheidet sich das astronomische Jahr vom bürgerlichen?

Aus diesem gezeigten — scheinbaren jährlichen Umlauf der Sonne ergeben sich also die 4 Hauptpunkte der Ekliptik, welche das Jahr in 4 Haupttheile theilen: in Frühling, Sommer, Herbst und Winter.

Zu jeder dieser Jahreszeiten gehören 3 Zeichen; deßwegen dauert auch jede Jahreszeit 3 Monate.

(7) Der Frühling begreift in sich ♈ ♉ ♊;
" Sommer " " ♋ ♌ ♍;
" Herbst " " ♎ ♏ ♐;
" Winter " " ♑ ♒ ♓.

8) Die Sonne, wie wir bisher immer uns überzeugten, verbreitet nicht überall gleiche Wärme, weil ihre Strahlen nicht überall senkrecht auf die Erde fallen, sondern schief, wo sie dann weniger Wärme verbreiten. Und deßwegen wird unsere Erde auch noch in besondere Zonen, Erdgürtel, Erdstriche eingetheilt.

Nach ihrem Wärmegrade giebt es zwei kalte, zwei gemäßigte, und eine heiße Zone.

Die heiße Zone ist von den beiden Wendekreisen eingeschlossen, und hat den Aequator in der Mitte. (Fig. 3.)

Von den zwei gemäßigten liegt eine zwischen dem nördlichen Polarkreis und dem Wendekreis des Krebses; die andere zwischen dem südlichen Polarkreis und dem Wendekreis des Steinbockes.

Die zwei kalten Zonen sind von den Polarkreisen eingeschlossen, und haben die Pole zum Mittelpunkte.

(9) In der heißen Zone herrscht die größte Hitze,

Fragen: (7) Welche Zeichen begreift der Frühling in sich, welche der Sommer, der Herbst, und der Winter? — (8) Warum wird unsere Erde auch in Zonen eingetheilt, und wo befindet sich eine jede derselben? — (9) Von welcher Beschaffenheit ist die Temperatur einer jeden Zone?

weil die Sonne ihre Strahlen senkrecht auf die Erde wirft; auf die Länder der gemäßigten Zonen aber fallen die Strahlen immer schief, daher ist dort geringere Wärme; und über die Polarkreise gleiten die Sonnenstrahlen nur wenig ab, weßwegen es an beiden kalt ist.

(10) An jedem Pole, welchem sich die Sonne nähert, ist es 6 Monate nach einander stets Tag, und die folgenden 6 Monate stets Nacht, während welcher Zeit der entgegengesetzte Pol Tag hat.

(11) Die Abtheilung der Erde in Zonen führt auf die Abtheilung der Erdebewohner in Hinsicht ihres Schattens, denn sie werden nach dem Schatten, den sie werfen, wenn sie von der Mittags-Sonne beschienen werden, eingetheilt

a) in Unschattige,
b) in Zweischattige,
c) in Einschattige,
d) in Umschattige.

(12) Die Alten hielten die heiße Zone wegen der großen Hitze für unbewohnbar; allein diese Hitze wird gemildert

a) durch die beständige Tag- und Nachtgleiche;
b) durch die starken Ausdünstungen des Meeres;
c) durch die Lage und den Zug hoher Gebirge, deren mehrere mit ewigem Schnee und Eise bedeckt sind;

Fragen: (10) Von welcher Dauer ist an jedem Pole die Tages- und die Nacht-Länge? — (11) Durch die Abtheilung der Erde in Zonen, — wie werden nun die Bewohner derselben abgetheilt? — (12) Durch welche physische Einflüsse wird die heiße Zone bewohnbar gemacht?

d) durch die mehrere Monate nach einander anhaltende Regenzeit;

e) durch den beständig in dieser Zone wehenden Ostwind.

(13) Die unschattigen Erdebewohner sind nun jene, welche, von der Mittags-Sonne beschienen, keinen Schatten werfen; und dieß kann nur geschehen, wenn die Sonne senkrecht über ihnen steht. Daher wohnen die Unschattigen nur in der heißen Zone, und zwar sind die Bewohner des Aequators nur zur Zeit der Aequinoktien, und die Bewohner zwischen dem Aequator und den Wendekreisen nur dann, wenn sie die Sonne senkrecht über ihrem Scheitel haben, unschattig, also in jedem Jahre nur zweimal.

Die zweischattigen Erdebewohner sind jene, welche, von der Mittags-Sonne beschienen, ihren Schatten einmal nach Norden, und einmal nach Süden werfen. Die Erdebewohner der heißen Zone sind zweischattig, sobald sie aufhören, unschattig zu sein, also den größten Theil des Jahres hindurch.

Die einschattigen Erdebewohner sind jene, welche ihre Schatten das ganze Jahr nur auf einer Seite sehen. Hieher gehören die Bewohner der beiden gemäßigten Zonen.

Die unschattigen Erdebewohner sind jene, welche, so lange die Sonne über ihrem Horizont bleibt, ihren Schatten rings um sich herumwerfen. Hieher gehören die Bewohner der kalten Zone.

Frage: (13) Welche Erdebewohner nennt man a) unschattige, b) zweischattige, c) einschattige, d) umschattige; warum nennt man sie so, und in welcher Zone wohnt jede Art?

(14) Hinsichtlich ihrer Lage werden die Erdebewohner abgetheilt:

a) Nebenbewohner,

b) Gegenbewohner,

c) Gegenfüßler. (Siehe Figur. 7.)

Unter Nebenbewohner versteht man jene Erdebewohner, welche auf dem nämlichen Parallelkreise des Aequators, aber in Hinsicht der Länge um 180° von einander entfernt leben. Sie haben einerlei geographische Breite, aber verschiedene Länge, ferner einerlei Jahreszeiten, gleiche Tageslänge, aber entgegengesetzte Tageszeiten; denn 180° Längeunterschied geben einen Zeitunterschied von 12 Stunden.

Gegenbewohner nennt man jene, welche unter demselben Meridian, und unter gleich großer, aber entgegengesetzten Breite wohnen. Diese haben einerlei Länge, die nämlichen Tageszeiten; aber entgegengesetzte Jahres-Zeiten.

Gegenfüßler sind, die unter gleich großer, aber entgegengesetzter Breite, und in Hinsicht der Länge nun 180° von einander entfernt leben. Sie sind von einander in gerader Linie um den Durchmesser der Erde entfernt, und kehren einander die Fußsohlen zu. Sie haben entgegengesetzte Tages- und Jahreszeiten.

(15) Unter dem Aequator können keine Gegenbewohner Statt finden, weil die Bewohner des Aequators keine geographische Breite haben; die Nebenbewohner sind auch zugleich Gegenfüßler.

Fragen: (14) Wie werden die Erdebewohner hinsichtlich ihrer Lage eingetheilt, was versteht man unter jeder Art, und was hat jede unter sich Eigenthümliches? — (15) Hat der Aequator Gegenbewohner, oder keine, und warum?

(16) Unter den Polen kann es keine Nebenbewohner geben, weil die Bewohner, (wenn es solche dort geben sollte) keine geographische Länge haben; die Bewohner der beiden Pole, sind sich aber zugleich Gegenbewohner und Gegenfüßler.

(17) Die Bewohner zwischen dem Aequator und den Polen können Neben- und Gegenbewohner und Gegenfüßler haben.

§. 5.

(1) Diese in Kugelform erscheinende Erdoberfläche bestehet im Ganzen aus Land und Wasser.

Die äußere bewohnbare Rinde der Erdkugel besteht aus festen und flüssigen Theilen, oder ist in Länder und Meere abgetheilt.

(2) Von der Beschaffenheit ihrer inwendigen Masse weiß man nicht gar viel; denn der Mensch ist noch nie über 1500 Ellen tief in sie gedrungen; und sie hat doch eine Dicke von 10 Millionen Ellen.

Tief unter der Erdoberfläche muß es, (sagt der geistreiche Schubert) recht große Höhlen geben, die wohl meistens mit Wasser ausgefüllt sein mögen. Denn bei

---

Fragen: (16) Kann es unter den Polen Nebenbewohner geben? und was sind sich die Bewohner der beiden Pole? — (17) Welche Bewohner können Neben-, Gegenbewohner und Gegenfüßler haben? — (1) Woraus bestehet die in Kugelform erscheinende Oberfläche der Erde? — (2) Wie dick ist wohl unsere Erde, wie tief ist der Mensch schon in sie eingedrungen, und wie soll es in ihr aussehen?

großen Erdbeben, wie sie zuweilen in Asien und auch bei uns in Europa und Amerika zugleich waren, hat sich die Erderschütterung öfters fast zur nämlichen Zeit über eine Strecke von mehreren tausend Meilen, z. B. im Jahr 1755 von Lissabon bis hinüber nach Amerika verbreitet. Das ließe sich wohl nicht erklären, wenn man das Innere der Erde von der Oberfläche hinein als eine ganz solide Masse, ohne alle Höhlungen annehmen wollte, leichter aber, wenn man sich in der Tiefe Höhlen denkt, die mit Wasser angefüllt und unter einander im Zusammenhange sind, wodurch sich dann die Erschütterung von einer zur andern fortpflanzen muß. Freilich giebt es auch Höhlen, die leer sind; z. B. in Norwegen — die Höhle von Friedrichshall — scheint viel tiefer, als der höchste Berg, über 20,000 Ellen. Auch noch eine andere Höhle giebt es in jenem Lande, die schon da, wo man in sie hineingedrungen ist, tief unter das Meer, das man dort über ihr brausen hört, hineingeht.

(3) Das Land besteht, wie wir sehen, aus mehreren größern und kleinern Massen, die entweder verbunden sind (Welttheile, Kontinent) oder einzeln liegen (Inseln oder Eilande, Halbinseln, Erdengen, Erdzungen).

(4) Die Oberfläche des Landes erhöhet sich vom Meere an nach und nach, so daß die vom Meere entferntesten Gegenden auch gewöhnlich die höchste Lage haben. Daher kommt z. B. der Ausdruck: München liegt 1609 Pariser Fuß über dem Meeresspiegel.

(5) Dieß Gesenke des Landes, dem auch ganz na-

Fragen: (3) Welche sind die Bestandtheile des Landes? — (4) Welche Gegenden auf der Erde haben die höchste Lage, und warum? — (5) Was ist Abdachung der Flüsse?

türlich, die im Lande sich befindenden Flüsse folgen, heißt man Abdachung, (Senkung in Dachform); die Gewässer gehören auch noch zur Oberfläche des Landes, welche nämlich das Land durchkreuzen.

(6) Aus dieser Abdachung folgt, daß eine Gegend eine vorzügliche Höhe haben müsse, wenn sie die Quellen großer Flüsse enthält, z. B. die Schweiz, wo der Rhein, der Inn, die Rhone rc. entspringen, deren Lauf dann, dem Gesenke folgend seine Richtung in das Meer nimmt.

(7) Der zweite Bestandtheil der ganzen Erdballs-Oberfläche, den der Globus deutlich versinnlicht, ist das Wasser, — das Meerwasser. Diese ungeheure Wasserfläche, Meer genannt, auch Ocean, bedeckt die niedrigen Gegenden der Erde, und umspült die Länder derselben von allen Seiten. Diese Wassermassen sind durch einen gemeinsamen und genau gleichförmigen Druck der festen und flüssigen Theile gegen den Mittelpunkt des Erdballs, von der Allmacht in ihren Küsten und Ufern eingeschlossen. Sie bedecken bei weitem den größten Theil der Erdoberfläche. Aus ihren Fluthen ragen die Landrücken hervor, welche überhaupt aus zwei großen Inseln bestehen, die die sogenannten 4 Welttheile enthalten, und einigen tausend kleinern. Die eine Hauptinsel ist das zusammenhängende Europa, Asien und Afrika. Hiernächst ist Neuholland die größte Insel der Erde, und wird mit seinen benachbarten Inseln, Neuseeland, Neuguinea, so wie mit den auf dem großen stillen Meere herumliegenden kleinern in neuern Zeiten als der 5te Welt-

---

Fragen: (6) Was folgt aus der Abdachung, wenn eine Gegend die Quellen großer Flüsse enthält? — (7) Was sehen wir in der Betrachtung des zweiten Hauptbestandtheiles der Erdoberfläche?

theil, Polynesien oder Australien, betrachtet. Die überall auf den Ozeanen der Erde in großer Anzahl zerstreuten kleinern Inseln werden mehrentheils zu der einen oder andern von den beiden erstern Hauptinseln gerechnet. Die Meere haben dann, besonders in der Nähe des festen Landes und an den Küsten, Untiefen, Klippen, Sandbänke und Strudel, und sind durch ihre hier und da allgemein nach einer gewissen Weltgegend hin gerichteten oder jährlich und monatlich periodisch veränderlichen Strömungen, durch die täglich zweimal Statt findende Ebbe und Fluth, oder wenn die Winde ihre Oberfläche beunruhigen und Wellen erregen, in einer beständigen Bewegung.

(8) Das große Weltmeer, Ocean, zerfällt durch die Lage der daran befindlichen Landmassen in 5 Haupttheile, die man auf dem Globus deutlich liest, nämlich:

1. Das nördliche Eismeer, zwischen den Nordküsten von Europa, Asien und Amerika.

2. Das südliche Eismeer, im südlich kalten Erdgürtel.

3. Das westliche oder amerikanische Weltmeer zwischen Europa und Afrika im Osten, und Nord- und Südamerika im Westen.

4. Das indische Weltmeer zwischen Süd-Asien, Ostafrika, Westaustralien, und dem südlichen Eismeere.

5. Das große Weltmeer — das stille Meer zwischen Amerika auf der östlichen, und Japan, den Philippinen, und Neuholland auf der westlichen Seite.

Frage: (8) In wie viele Haupttheile zerfällt das große Weltmeer, wo hat diese Eintheilung ihren Grund, und wie heißen diese Haupttheile?

§. 6.

Stellung des Globus.

Wir sehen hier, das Stativ trägt auf vier Füssen einen breiten runden Reif von Holz. Da dieser Reif den Horizont vorstellt, so muß in demselben die Erdkugel vermittels des Meridians so eingeschnitten liegen, daß die eine Hälfte derselben genau über dem Reife, die andere Hälfte unter demselben ist.

(1) Auf diesem hölzernen Horizonte befinden sich mehrere concentrische Kreise;

der erste enthält eine Kreiseintheilung in 4mal 90 Grade, zwischen den 4 Hauptgegenden des Horizonts;

der zweite stellt die 12 Zeichen der Ekliptik, jedes in seine 30° getheilt, dar;

der dritte enthält den alten und neuen Kalender, um für jeden Tag des Kalenders den Stand der Sonne in der Ekliptik sehen zu können;

auf dem vierten endlich sind die Haupt- und Nebengegenden des Horizonts nach Graden angegeben.

(2) Die Stellung des Globus ist dreifach:

1. die gerade Stellung,
2. die parallele Stellung,
3. die schiefe Stellung.

Fragen: (1) Welche concentrische Kreise befinden sich auf dem hölzernen Horizonte des Globus, und was enthält ein jeder dieser Kreise? — (2) Eine wie vielfache Stellung hat der Globus, und wie wird er in eine jede dieser Stellungen gebracht? und welche Bewohner haben immer diese Stellung? Welche Folgerungen werden überhaupt aus der geraden und aus der parallelen Globus-Stellung gezogen?

Die gerade Globus-Stellung ist, wenn die beiden Pole auf dem Horizont aufliegen; welche Stellung diejenigen haben, welche auf dem Aequator wohnen. Sie haben Tag und Nacht gleich, weil alle Tageszirkel mit dem Aequator parallel laufend, vom Horizont immer in gleiche Hälften getheilt werden, also die Sonne 12 Stunden ober, und 12 unter dem Horizont erscheint. Auch tritt die Sonne diesen Bewohnern zweimal im Jahre in den Scheitel.

Die parallele Globusstellung ist, wenn man den Nordpol der Kugel um 90° über den Horizont erhebt, so daß der Aequator mit dem Horizont parallel läuft.

Diese Stellung würden die Bewohner des Pols haben, wenn es je solche gäbe. Die Sonne bliebe für die Bewohner dieser Sphäre 6 Monate beständig über ihrem Horizont, und 6 Monate beständig unter demselben.

Unter dem Nordpole ist beständig nur die nördliche und unter dem Südpole nur die südliche Halbkugel des gestirnten Himmels sichtbar. Demnach sieht man unter den Polen nur die Hälfte aller Gestirne.

Am Nordpole giebt es blos Süd-, und am Südpole nur Nordwinde.

Endlich die schiefe Globus-Stellung ist, wenn einer der beiden Pole über dem Horizont, um eine Anzahl Grade, zwischen 0 und 90 erhoben wird; überhaupt, wenn die Kugel mit ihrer Achse schief im Horizonte liegt.

(3) Diese Stellung haben alle Orte, welche zwischen dem Aequator und den beiden Polen liegen.

Frage: (3) Welche Orte haben die schiefe Globus-Stellung?

(4) Die Anzahl der Grade, um welche der Pol über den Horizont erhoben werden muß, wird durch die Polhöhe desjenigen Ortes bestimmt, für welchen man die schiefe Lage erhalten will.

Für München würde diese Erhebung 48° 8′ betragen.

(5) Aus dieser schiefen Stellung folgt:

a) Alle Parallelkreise des Aequators stehen hier in einer schiefen Lage gegen den Horizont, daher alle Himmelskörper für die Bewohner dieser Sphäre schief auf- und untergehen.

b) In der nördlichen Hälfte der Erde ist nur der Nordpol, und in der südlichen nur der Südpol beständig sichtbar.

c) der Horizont durchschneidet die Tageskreise, oder die Parallelkreise des Aequators in ungleiche Theile; so zwar, daß z. B. für uns, die wir in der nördlichen Halbkugel wohnen, von den nördlichen mehr als die Hälfte, und von den südlicheren weniger, als die Hälfte in die sichtbare Halbkugel des Himmels fällt, und dieses Mehr oder Weniger stets mit der Polhöhe des Standortes zunimmt; daher für große Polhöhen die nördlichen Parallelkreise des Aequators ganz in die sichtbare, und die südlichen ganz in die unsichtbare Halbkugel des Himmels fallen.

(6) d) Daher bleiben einige Sterne hier stets sichtbar (gehen nie unter); andere bleiben stets unsichtbar (gehen

---

Fragen: (4) Wodurch wird die Anzahl der Grade, um welche der Pol über den Horizont erhoben werden muß, bestimmt? — (5) Was wird aus dieser schiefen Stellung des Globus alles gefolgert? — (6) Warum sind gewisse Sterne an einigen Orten sichtbar, während sie an andern unsichtbar bleiben?

ße auf); andere bleiben mehr, andere weniger, als 12 Stunden über dem Horizont.

e) Daher die ungleichen Tags- und Nachtlängen.

f) Mit der Polhöhe des Standortes nimmt diese Ungleichheit der Tage und Nächte zu, weil die Tages- oder Parallelkreise immer weniger und endlich gar nicht mehr vom Horizont geschnitten werden.

(7) Die beste Stellung, welche man dem Globus zu unserm Gebrauche geben kann, ist:

Man suche auf dem künstlichen Horizont die Südgegend auf, und kehre sie gegen sich, so, daß die Nordgegend sammt dessen Pol die abgewandte Seite erhält. Gut wird es sein, wenn es das einfallende Licht des Zimmers erlaubt, das ganze Instrument so zu stellen, daß die darauf verzeichnete Eintheilung des Horizonts mit den 4 Weltgegenden selbst übereinstimmt. Zu diesem Zwecke ist bei den meisten Globusen am Innern des Fußgestelles ein Compas oder eine Magnetnadel angebracht, um den Norden auszumitteln, nach welchem dann der Nordpol gerichtet wird. Man senkt auch die Kugel sammt ihrem beweglichen Meridian so in das Horizontgestell, daß die Gradirung des Meridians auf der rechten Seite erscheint.

(8) Hat man den Globus für einen bestimmten Ort richtig zu stellen, so lege man, wenn der Ort keine Polhöhe hat, die beiden Pole des Globus in den hölzernen Horizont; hat aber derselbe

---

Fragen: (7) Auf welche Weise verfährt man, um dem Globus seine beste Stellung zu geben? — (8) Wie verfährt man, um den Globus für einen bestimmten Ort richtig zu stellen, a) wenn derselbe keine Polhöhe, — und b) wie, wenn er eine Polhöhe hat? —

eine Polhöhe, so erhebe man den Pol, gegen welchen der Ort liegt, um so viele Grade, am messingenen Meridian gezählt, über den Horizont, als die Polhöhe angiebt; z. B. für München muß der Nordpol um 48° 8′ erhoben werden.

Hierauf führt man den gegebenen Ort unter den messingenen Meridian, und bringt diesen genau in die Lage von Norden nach Süden, entweder mit Hilfe eines Compasses mit Berücksichtigung der magnetischen Deklination, oder mit Hilfe einer gezogenen Mittagslinie.

Hat der Globus diese angegebene Lage, so hat er gegen den Himmel ganz die nämliche Lage, wie der angegebene Ort selbst; die verlängerte Achse des Globus trifft die Weltpole, die erweiterte Ebene des Aequators am Globus trifft den himmlischen.

Bei Lösung nachfolgender mathematisch geographischer Aufgaben durch den Globus, muß dieser immer in die angegebene Stellung gebracht werden.

§. 7.

Lösung mathematisch-geographischer Aufgaben.

(1) Jeden Ort, dessen Länge und Breite gegeben ist, auf dem Globus zu finden.

a) Es werde der Globus so lange umgedreht, bis der gegebene Längengrad des Aequators unter dem Mittagskreise zu stehen kommt;

b) nun halte man den Globus fest, und zähle auf dem messingenen Meridian, vom Aequator an, die gege-

---

Frage: (1) Wie findet man auf dem Globus jeden Ort, dessen Länge und Breite gegeben ist?

bene Breite in Graden fort, südlich oder nördlich, je nachdem die Breite gegeben ist, und bemerke den Punkt, der unter dem letztern Grade liegt. Dieser ist der verlangte Ort, er mag auf dem Globus angegeben sein, oder nicht. —

(2) Die Erdkugel nach dem wahren Horizont eines Ortes zu stellen.

Man erhebe den Pol, gegen welchen der Ort liegt, nach den Graden der Breite des Ortes über den Horizont, und führe den Ort unter den messingenen Meridian. Der hölzerne Horizont ist nun in allen Punkten um 90° von dem Orte entfernt, und zeigt den wahren Horizont des Orts.

(3) Die Entfernung eines Ortes in geographischen Meilen auszudrücken.

Da die Entfernung zweier Punkte auf der Oberfläche einer Kugel durch den Bogen eines größten Kreises bestimmt wird, so fasse man die Entfernung der beiden Orte mit einem Zirkel auf dem Globus, und trage dieselbe auf den Aequator oder Meridian, um die Anzahl der Grade zu finden, die dann mit 15 multiplizirt, die Entfernung in geographischen Meilen giebt. Z. B. wie weit die Insel Malta von der Küste Englands in gerader Linie entfernt ist. Der Abstand dieser beiden Oerter beträgt auf dem Globus 20°; daher ist die Antwort: $15 \times 20 = 300$ Meilen.

(4) Die Verschiedenheit der Zeit an zwei Orten zu finden.

Fragen: (2) Wie stellt man die Erdkugel nach dem wahren Horizonte eines Ortes? — (3) Auf welche Weise wird die Entfernung eines Ortes in geographischen Meilen ausgedrückt? — (4) Die Verschiedenheit der Zeit an zwei Orten zu finden, wie geht man das an?

Während sich die Erdkugel ganz um ihre Achse dreht, verstreichen 24 Stunden; folglich verstreicht eine Stunde, während sich die Erde nur um den 24igsten Theil wendet. Um dies anschaulich zu machen, befindet sich auf jedem Globus ein kleines in 12 Tag- und 12 Nachtstunden abgetheiltes Uhrblatt, das wir gewöhnlich am Nordpol befestigen, weil wir auf der nördlichen Halbkugel wohnen. Jene 12 Stunden nun, die auf der östlichen oder rechten Seite stehen, bedeuten vormittägige, und die links auf der Westseite nachmittägige Stunden.

Obige Aufgabe wird, wie folgt, gelöset:

Man bringe den ersten Ort unter den messingenen Meridian, nachdem man ihm die gehörige Polhöhe gegeben hat, und bemerke die Stunde, welche der Zeiger des Stundenkreises angiebt; alsdann führe man den zweiten Ort unter den Meridian, so giebt der Zeiger in dieser zweiten Stellung den Zeitunterschied im Allgemeinen.

Wird für eine bestimmte Stunde am ersten Orte die gleichzeitige Stunde am zweiten Orte gesucht, so stelle man den Zeiger, nachdem man den ersten Ort unter den Meridian gebracht hat, auf die Stunde des ersten Ortes. Führt man dann den zweiten Ort unter den Meridian, so zeigt der Zeiger die Stunde der Zeit an demselben. Z. B. *Wie viel Uhr ist es auf der Insel Ferro, wenn man in Neapel 2 Uhr Abends hat?* Es wird also Neapel unter den Meridian geführt, der Zeiger auf 2 Uhr links gestellt, und die Kugel gegen die Rechte gedreht, bis Ferro unter den Meridian kommt, so weiset die Uhr ungefähr 11 Uhr Vormittag.

Genauer findet man den Zeitunterschied zweier Orte, deren geographische Länge bekannt ist, wenn man diese Länge von einander abzieht, und nach der Regel de tri ansetzt. Werden westliche oder östliche Längen ange-

geben, so wird von den östlichen 360° abgezogen und man hat auch östliche.

Ansatz dieser Rechnung:

1 Grad Differenz giebt 4 Minuten Zeit, was giebt die gefundene Differenz? nämlich diejenige, welche durch das Abziehen zum Vorschein kam.

Das 2te Glied wird mit dem 3ten multiplizirt ꝛc. Das Produkt giebt dann Minuten, und der Rest Sekunden, dies ist der Zeitunterschied. Dieser wird entweder von der bekannten Zeit subtrahirt oder addirt. Ob nun das Eine oder das Andere geschehen soll, hängt von den Längengraden ab.

Hat der Ort, von dem man die Zeit wissen will, mehr Längengrade, als der andere, so wird der Zeitunterschied zur bekannten Zeit addirt; hat aber der Ort, von dem man die Zeit wissen will, weniger Längengrade, so wird der Zeitunterschied von der bekannten subtrahirt. Z. B. Wie viel Uhr wird es in Straßburg sein, wenn es in Petersburg 9 Uhr 36 Minuten ist? —

Straßburg hat zur Länge 25°, 26′ und Petersburg 80°.

Petsbrg. 48°
Stsbg. — 25° 26′
22° = 34′ Differenz.

1° = 4′ = 22° : 34′
60′ 60′
1354
4
60 | 5416 | 90′ | 1 Stunde 30 Minut. 16 Sek.
16″ | 30′ |

1 Stunde 30′ 16″ von 9 Uhr 36 Minuten abgezogen, giebt 8 Uhr 6 Minuten Straßburger Zeit.

Ein anderes Beispiel:

In Regensburg ist es 5 Uhr 28' Abends, und hat zur Länge 29°, 46' östlich; eine gewisse Insel hat 9°, 40' westliche Länge.

360°
− 9 = 40'
350° = 20'

Insel 350° 20'
Reg: −29° 46
320 = 34

1° 4' , 320° 34'
60 60
19234
4
60 | 76936 | 1282' | 21 Std. 22' = 16''
16'' | 22' | 5 = 28
26° = 50' = 16''
—24
2 Uhr 50' 16''

Auf dieser Insel ist es um 2 Uhr 50' 16'' Morgens des andern Tages.

Ist aber der Wohnort, oder überhaupt ein Ort, (wie Frankfurt) nicht auf dem Globus, so bringe man 1) den nächsten, als Nürnberg, unter den Meridian, nachdem man ihm die gehörige Polhöhe gegeben, die der über ihn geschobene messingene Meridian, nur nicht ganz genau, zeigt. Die Polhöhe von Nürnberg beträgt $49\frac{1}{2}$ Grad; die von Frankfurt 50 Gr. 6 Min. 2) Man stelle den Zeiger oben auf 12 Uhr und suche sich nun einen andern entfernten Ort, rechts oder links, aus, von dem

man wissen möchte, wie viel Uhr es da sei, wenn es zu Nürnberg Mittags 12 Uhr ist; 3) diesen bringe man unter den Meridian und sehe nach der Uhr, so wird diese die gesuchte Stunde desselben Ortes zeigen, aber mit dem Unterschiede, daß, wenn der Ort weiter gegen Morgen liegt, und also die Kugel nach der linken Hand zu, gedreht werden muß, die Stunde früher sein wird, dagegen später, wenn der Ort weiter gegen Abend liegt und also die Kugel, nach der rechten Hand zu, unter den Meridian des Ortes gebracht werden muß. Denn führt man zum Beispiel Konstantinopel, das weiter als Nürnberg gegen Morgen liegt, unter den Meridian, so wird der Zeiger schon auf 2 Uhr Nachmittags deuten; führt man aber das gegen Abend liegende London darunter, so wird es da erst eilf Uhr sein. Und so in allen Fällen und zu jeder gegebenen Stunde, wenn die verglichenen Oerter eine verschiedene Länge haben, und also die Sonne an dem einen Orte früher, an dem andern später aufgehet. Nur kann freilich der Unterschied der Zeit nicht ganz genau angegeben werden, weil oft der Ort nicht ganz richtig aufgetragen ist; oder der kleine Kreis, der den Punkt, wohin er eigentlich gehört, anzeigen soll, nicht am gehörigen Flecke stehet, oder wohl gar fehlt.

Man kann auch auf solche Art erfahren, wie viel der eine Ort östlicher, oder westlicher liegt als der andere, wenn man nur bemerkt, daß man für jede Stunde auf dem Stundenzirkel, 15° auf dem Meridian, und für jede 4 Minuten 1 Grad zu rechnen hat; denn diejenigen Länder und Oerter, die weiter gegen Morgen liegen, haben wegen der kugelförmigen Gestalt der Erde, alle Stunden des Tags früher, als die weiter westwärts gelegenen. So geht in ganz Asien die

Sonne viel früher auf, als in Europa und Afrika, und hier viel früher als in Amerika, z. B. wenn es bei uns Morgen ist, so ist es schon in Japan und China Mittag, und in Amerika fängt erst die Mitternacht an. Haben wir aber Mittag, so haben die Japaner und Chinesen Abend und die Amerikaner die Morgenzeit. Man hat aber dabei bemerkt, daß, wenn man 15 Grade weiter gegen Morgen kommt, der Mittag eine Stunde früher, und wenn man eben so viel Grade gegen Abend gegangen, derselbe eine Stunde später eintritt; folglich daß alle vier Minuten ein Grad durch den Meridian gehet, weil die Stunde 60 Minuten hat, und 15mal 4 die Zahl 60 geben.

(5) Für einen gegebenen Tag den Stand der Sonne in der Ekliptik zu finden.

Man suche auf dem hölzernen Horizonte den gegebenen Tag im Kalender, und zwar im Gregorianischen für den neuen, so wie im Julianischen für den alten Styl; dann bemerke man, in welches himmlische Zeichen dieser Tag falle, und der wie vielste Grad desselben ihm entspreche; und diesen Grad suche man in eben demselben Zeichen auf der Ekliptik, so hat man die Aufgabe gelöset.

Dieses läßt sich aber auch ohne Kalender auf dem Horizonte leisten. Man weiß, wie die himmlischen Zeichen in der Ordnung aufeinander folgen, und daß der Eintritt in ein neues Zeichen sich allemal den 20sten des Monats ereigne, daß ferner man annehmen dürfe, die Sonne oder vielmehr die Erde um einen Grad in der Ekliptik fortrücke.

Frage: (5) Um für einen gegebenen Tag den Stand der Sonne in der Ekliptik zu finden, welche Verfahrungsart führt dazu? —

Diesem zufolge addire man 10 zu den gegebenen Monatstagen, wenn derselbe noch nicht 20 erreicht hat, oder ziehe im widrigen Fall 20 vom Monat ab, so erhält man allemal den Grad des herrschenden Zeichens. Diesen suche man nun in der Ekliptik auf; z. B. wo befindet sich die Sonne am 12ten Oktober? Da ungefähr den 20ten September die Sonne in das Zeichen der Wage trat, und alle Tage einen Grad zurücklegte, so wird sie am 12. Oktober im 22sten der Wage sein müssen. —

Aufgabe: In welchem Zeichen steht die Sonne am 10ten April?

Man sucht auf dem Rande des Horizonts in dem ersten Kreise der Monate den zehnten April, und diesem Tag gerade gegenüber das himmlische Zeichen und den Grad desselben, welches der dritte Grad des Stiers ist.

(6) Zu bestimmen, wann an einem gegebenen Orte und Tage die Sonne aufgeht.

Der Sinn dieser Aufgabe ist zweifach, entweder kann sie nach der Zeit jenes Ortes, wovon die Rede ist, gelöset werden, oder man will wissen, wann sich das nach unserer Uhr zuträgt. Hier soll der erste Sinn zum Grunde genommen werden.

1) Man gebe dem Orte seine Polhöhe;

2) suche den Ort der Sonne in der Ekliptik;

3) diesen gefundenen Grad der Ekliptik führe man unter den Meridian, und richte den Zeiger der Uhr auf die 12te Stunde des Mittags;

Frage: (6) Welche Behandlung des Globus ist nothwendig, um zu bestimmen, wann an einem gegebenen Orte und Tage die Sonne aufgeht?

4) drehe man den Globus so lange, bis der Sonnenort, der durch einen Kreidepunkt, oder durch ein aufgeklebtes Wachskügelchen kennbar gemacht wurde, den Horizont östlich berühret, so weiset der Zeiger die Stunde des Aufganges;

5) geht etwa der bemerkte Grad der Sonne gar nicht unter, so ist dies ein Beweis, daß der gegebene Ort am gegebenen Tag das nämliche Schicksal habe. Z. B. wann geht die Sonne in Cairo den 8ten Mai auf? Man nehme die Polhöhe, welche 30°. hat. Als der Ort der Sonne zeigt sich für den 8ten Mai im Kalender der 17te Grad im Stier. Befolgt man nun die obigen Regeln, so wird der Zeiger auf dem Globus etwas über halb fünf Uhr weisen. Es geht demnach in Cairo (in Nordafrika, Hauptstadt von Egypten) die Sonne nach dortiger Zeit um fünf Uhr früh auf.

Wollte man nun wissen, wann die Sonne in Cairo nach unserer Zeit aufgeht, so darf man sich blos die cairische Zeit merken, Cairo unter den Meridian führen, die Uhr auf die gefundene Stunde stellen, und so lange den Globus herumdrehen, bis unser Ort, z. B. München, unter den Meridian zu stehen kommt, so wird sich ergeben, daß dies nach unserer Zeit etwas vor halb 4 Uhr geschieht.

Eine andere Aufgabe dieser Art:

Wann geht die Sonne am 20. May auf, und wann geht sie unter?

1) Suche auf dem Horizont im neuen Kalender den 20. May; 2) im Zirkel der himmlischen Zeichen den Grad des Zeichens, in welchem die Sonne an diesem Tage stehet, welches der eilfte Grad der Zwillinge ist; 3) eben diesen Grad suche man in der Ekliptik und führe ihn unter den Meridian; 4) man stelle dann den Zeiger des Stundenzirkels auf Mittags 12 Uhr (denn in dieser Stunde erreicht

die Sonne den Meridian) und wälze nun 5) diesen Grad an den Osthorizont. Siehet man alsdann nach dem Stundenzeiger, so wird sich finden, daß am 20. May die Sonne um 4 Uhr aufgegangen. Wälzet man aber den eilften Grad der Zwillinge an den Westhorizont, so wird sich an dem Stundenzirkel zeigen, daß die Sonne ganz kurz vor acht Uhr Abends untergegangen.

Daraus läßt sich dann auch leicht die Tages- und Nachtlänge desselben Tags finden. Denn nimmt man die Vor- und Nachmittagsstunden zusammen, so giebt die Summe die Länge des Tages; und zieht man diese Summe von 24 Stunden ab, so ist der Rest die Länge der Nacht. Man kann auch immer die Länge des Tages finden, wenn man die Stunden des Unterganges verdoppelt; und die Länge der Nacht, wenn man die Stunden des Aufgangs der Sonne verdoppelt; z. B. wenn die Sonne um 8 Uhr untergeht, so ist die Tageslänge 16 Stunden, und wenn sie um 4 Uhr aufgeht, so ist die Nachtlänge 8 Stunden. —

(7) Die Tageslänge für einen gegebenen Ort, und für einen gegebenen Tag zu finden.

Man verfahre nach den Regeln von Aufgabe 6, und ändere dort die 4te Regel dahin ab, daß man den Globus so lange herumdreht, bis der Sonnenort den Horizont westlich berührt, so weiset der Zeiger die Stunde des Sonnenuntergangs. Diese Stunde duplire man, so ergiebt sich die verlangte Tageslänge.

Frage: (7) Nach welcher Weise ist zu finden — die Tageslänge für einen gegebenen Ort, und für einen gegebenen Tag?

Wie groß ist die Tageslänge für Petersburg den 5ten Julius?

Petersburg hat nahe an die 60° nördliche Polhöhe. Am 6ten Juli befindet sich die Sonne im 15ten Grade des Krebses. Dies giebt auf dem Globus den Niedergang um ¾ auf 10 Uhr, also die Tageslänge 19½ Stunden.

Wenn man die Stunden vom Aufgange der Sonne bis zu ihrem Untergange zusammenzählt, so erhält man auch die Tageslänge, welche von 24 Stunden abgezogen, die Dauer der Nacht zum Reste geben muß.

(8) **Für einen gegebenen Ort und für eine dazu gegebene Stunde, die Orte zu finden, welche zu derselben Zeit Mittag oder Mitternacht haben.**

Man führe den gegebenen Ort unter den Meridian, und stelle den Zeiger auf die gegebene Stunde, drehe hierauf den Globus, bis der Zeiger auf 12 Uhr Mittags steht, so haben alle jene Orte, welche jetzt unter dem Meridian stehen, zu derselben Zeit Mittag; dreht man aber den Globus bis auf 12 Uhr Mitternacht, so stehen nun jene Orte unter dem Meridian, welche zu dieser Stunde Mitternacht haben.

(9) **Den Abstand der Sonne vom Aequator, in einem Vertikalbogen ausgedrückt, für jeden gegebenen Tag zu bestimmen.**

Man suche den Ort der Sonne in der Ekliptik, nach

Fragen: (8) Für einen gegebenen Ort und für eine dazu gegebene Stunde, die Orte zu finden, welche zu derselben Zeit Mittag oder Mitternacht haben, — wie muß man da verfahren? — (9) Nach welcher Verfahrungsweise wird auf dem Globus der Abstand der Sonne vom Aequator, in einem Vertikalbogen ausgedrückt, für jeden gegebenen Tag bestimmt?

den vorigen Aufgaben. Nun bringe man den gefundenen Ort unter den Meridian, und zähle die Grade des letztern vom Aequator bis zum Ort der Sonne, so hat man den verlangten Abstand.

Wie weit hat sich die Sonne den 5ten Hornung vom Aequator entfernt?

Am 5ten Hornung befindet sich die Sonne im 15ten Grade des Wassermannes, woraus hervorgeht, daß der südliche Abstand der Sonne vom Aequator für diesen Tag etwas über $11\frac{1}{2}$ Grad betrage.

(10) Die Tage zu finden, an welchen die Sonne auf einen gegebenen Ort senkrecht scheint.

Man stelle den Globus nach diesem gegebenen Orte, bringe diesen unter den Meridian, und bemerke an demselben den Punkt, unter welchem der gegebene Ort steht.

Hierauf drehe man die Kugel, und bemerke jenes Zeichen und jenen Grad in der Ekliptik, welche an jenem Punkte des Meridians durchgehen, unter welchem der Ort vorher gestanden war.

Für dieses Zeichen und für diesen Grad suche man auf dem Horizont den entsprechenden Tag.

(11) Welche Ortschaften werden am 20ten Nov. von der Sonne senkrecht beschienen?

Beiläufig um den 20ten November tritt die Sonne in das Zeichen des Schützen. Hält man also auf den

---

Fragen: (10) Welche Behandlung müssen wir mit dem Globus anwenden, um die Tage zu finden, an welchen die Sonne auf einen gegebenen Ort senkrecht scheint? — (11) Welche Ortschaften werden am 20. November von der Sonne senkrecht beschienen?

ersten Grad dieses Zeichens die Kreide hin, und dreht den Globus ganz herum; so wird man finden, daß unter diesem weißen Kreise eine südliche Strecke Landes von Madagaskar, die Insel Rodrigo, ein südlicher Theil von Peru, Monomotapa u. dgl. zu liegen kommen, welche Ortschaften demnach am benannten Tage die Sonne über ihrem Haupte erblicken.

Um also die Orte zu finden, auf welche die Sonne an einem gegebenen Tage ihre Strahlen senkrecht wirft, nehme man

1) auf dem Horizont für den im Kalender gesuchten Tag den entsprechenden Tag der Ekliptik, worin die Sonne an dem gegebenen Tage steht.

2) Man führe diesen Grad der Ekliptik unter den Meridian, und bemerke den Grad des Meridians, welcher über dem Grade der Ekliptik steht.

3) Alle Orte nun, welche beim Umdrehen des Globus unter dem bemerkten Grade des Meridians durchgehen, haben am gegebenen Tage die Sonne im Scheitel.

(12) Tag- und Nachtgleiche im Frühlinge zu finden.

1) Man sucht auf dem neuen Kalender des Horizonts den 21. März, welchem gegenüber in dem Zirkel der Himmelszeichen der erste Grad des Widders steht. 2) Diesen suche man wieder in der Ekliptik, führe ihn unter den Meridian und stelle den Stundenzeiger auf 12 Uhr Mittags. 3) Nun führe man diesen ersten Grad des Widders an den Morgenhorizont, so weiset der Stundenzeiger auf sechs Uhr Morgens, da die Sonne aufgehet. Führt man aber diesen ersten Grad des

---

Frage: (12) Wie finden wir die Tag- und Nachtgleiche im Frühlinge?

Widders an den Abendhorizont, so weiset der Zeiger sechs Uhr Abends, wo die Sonne untergehet; folglich dauert der Tag zwölf Stunden und die Nacht zwölf Stunden, welches Tag- und Nachtgleiche im Frühling genennet wird.

Auf eben die Art findet man das Herbstäquinoktium, nur daß hier der Tag der 23. September und das Zeichen der erste Grad der Waage ist.

(13) Die Sonnenwende im Sommer zu finden.

1) Man sucht den 21. Juni auf dem Kalender des Horizonts, welchem der erste Grad des Krebses gegenübersteht, 2) diesen führt man unter den Meridian, und stellt den Zeiger der Uhr auf 12 Uhr Mittags, drehet nun das Zeichen des Krebses an den Morgenhorizont und siehet nach der Uhr, so zeiget diese vier Uhr Morgens. 3) Dann führt man das Zeichen des Krebses auch an den Abendhorizont und siehet nach der Uhr, die nun acht Uhr Abends zeigt; mithin dauert der längste Tag, oder der Tag der Sonnenwende, bei uns sechzehn Stunden, die Nacht acht Stunden.

Ebenso läßt sich die Sonnenwende im Winter, oder der kürzeste Tag finden. Nur sucht man hier im Kalender den 21. Dezember und, als das gegenüberstehende Zeichen, den ersten Grad des Steinbocks.

(14) Zu finden, wie weit die Sonne am längsten Tage von unserm Scheitelpunkte abstehe.

Fragen: (13) Wie findet man die Sonnenwende im Sommer? — (14) Um zu finden, wie weit die Sonne am längsten Tage von unserm Scheitelpunkte abstehe, wie hat man es anzugehen? —

Man zählt am Meridian vom Horizont bis an seinen Wohnort 90° hinauf, wo das Zenith oder der Scheitelpunkt ist. Darauf führe man den ersten Grad des Krebses an den Meridian, und zähle von demselben bis zu dem Grad des Meridians, der das Zenith ausmachte; so wird sich finden, daß die Sonne am längsten Tage noch 26° von unserm Zenith abstehe, folglich immer ihre Strahlen nur schief in den temperirten Zonen auf uns werfen könne!

(15) Den Abstand der Sonne von unserm Scheitel am kürzesten Tage zu finden.

Man suche, wie zuvor, das Zenith von 90°, führe den ersten Grad des Steinbocks an den Meridian und zähle davon die Zwischengrade bis zum Zenith, welche 73° ausmachen werden. So weit ist also die Sonne an diesem Tage von uns entfernt.

(16) Zu zeigen, wie unter dem Aequator Tag und Nacht gleich sei.

Man führe z. B. den ersten Grad des Krebses unter den Meridian, halte daran ein Stück zugespitzte Kreide und drehe den Globus darunter herum; so wird die Kreide einen Zirkel beschreiben, von dem die eine Hälfte gerade über dem Horizont, und die andere unter demselben ist. Woraus man dann ersieht, daß die Sonne eben so lange sichtbar als unsichtbar ist. Und so trifft es beinahe alle Tage in dieser Gegend ein.

(17) Zu zeigen, daß der Winter unter dem

Fragen: (15) Durch welches Verfahren finden wir den Abstand der Sonne am kürzesten Tage? — (16) Es soll mit dem Globus gezeigt werden, wie unter dem Aequator Tag und Nacht gleich sei? — (17) Wie zeigt man mittelst des Globus, daß der Winter unter dem Aequator wärmer als unser Sommer sei?

Aequator wärmer als unser Sommer sei.

Winter entsteht unter dem Aequator, wenn die Sonne am weitesten von demselben weg ist, welches jährlich zweimal geschieht, nämlich wenn sie in das Zeichen des Krebses und wenn sie in das Zeichen des Steinbocks tritt. In beiden Fällen ist sie doch nur 23½ Grad vom Aequator entfernt. Dagegen wenn wir z. B. im 50sten Grad Breite, wo Frankfurt liegt, zu der Zeit, wenn die Sonne im Krebs stehet, das Solstitium aestivum haben, so ist die Sonne, wenn man von 23½ Grad bis 50 zählt, noch 26½ Grad von uns weiter entfernt. Also ist sie weiter von uns im Sommer als von jenen im Winter, und muß folglich bei ihnen wärmer in ihrem Winter, als bei uns im Sommer machen.

(18) Die Tag- und Nachtlänge unter den Polarzirkeln, mit denen die kalten Zonen anfangen, zu zeigen.

Zu dieser Aufgabe, und zu den noch folgenden, gebraucht man die parallele Sphäre.

1) Man erhebe den Pol 66 Grade über den Horizont, 2) drehe den ersten Grad des Krebses unter den Meridian und richte den Zeiger auf Mittags 12 Uhr; 3) führe man diesen Grad des Krebses an den östlichen Horizont und von diesem weiter, durch den Meridian herum, bis er wieder den Horizont erreicht; so wird man finden, daß er stets über demselben bleibt, und bis er wieder an den vorigen Punkt des Horizontes kommt, der Zeiger an der Uhr indessen zweimal zwölf, also 24 Stun-

---

Frage: (18) Auf welche Weise wird die Tags- und Nachtlänge unter den Polarzirkeln, mit denen die kalten Zonen anfangen, gezeigt?

den, zurückgelegt habe. Daraus folgt, daß die Sonne an diesem Tage, welches der 21. Juni ist, den ganzen Tag nicht untergehe. Verfährt man darauf ebenso mit dem ersten Grad des Steinbocks, so wird man sehen, daß dieser 24 Stunden unter dem Meridian verborgen bleibt, woraus denn hier eine 24 stündige Nacht entstehen muß.

(19) Zu finden, wie viel Grade die Sonne am längsten Tage von dem Zenith der dortigen Einwohner weiter abstehe, als von uns.

1) Man stelle den Globus wie zuvor, und ziehe den ersten Grad des Krebses wieder unter den Meridian; so wird man von demselben bis zum nördlichen Polarzirkel 43° zählen. Ziehet man aber nun auch Nürnberg unter den Meridian, und zählt von dem ersten Grad des Krebses bis dahin; so sinds nur 26°; 2) diese ziehe man von 43 ab, so bleiben 17° und so viel weiter stehet die Sonne am längsten Tage von dem Polarzirkel ab, als von Nürnberg, an diesem Tage. Daher ist es unter dem Polarzirkel auch so viel kälter.

(20) Weiter gegen den Pol hinauf die dreimonatliche Nacht zu finden.

1) Man stelle den Globus auf 74° Breite oder Polhöhe, wo Spitzbergen liegt; 2) man suche auf dem Horizont den vierten November im Kalender, mit dem der 14te Grad des Skorpions übereintrifft; 3) man führe diesen Grad des Skorpions an den Meridian;

Fragen: (19) Wie ist zu finden, wie viel Grade die Sonne am längsten Tage von dem Zenith der dortigen Einwohner weiter abstehe, als von uns? — (20) Weiter gegen den Pol hinauf die dreimonatliche Nacht zu finden, wie wird verfahren?

so wird man denselben schon so weit unter dem Horizont finden, daß er sich über ihn nicht erheben kann; woraus man dann ersieht, daß dort schon vom 4ten November an die Sonne nicht mehr scheint. Um nun auch zu wissen, wann sie wieder herkomme, so suche man im Kalender des Horizonts den 24. Januar, wozu der 14te Grad des Wassermanns in der Ekliptik gehört. Diesen führe man an den Meridian, so wird man denselben bei dem Herumdrehen des Globus noch unter dem Horizont, obgleich sehr nahe am Heraufsteigen, finden. Woraus man denn siehet, daß die Sonne erst jetzt wieder im Begriff ist, sich über den Horizont zu erheben, und noch einige Tage nöthig habe, bis sie ganz heraufgekommen, folglich daß sie vom vierten November bis gegen das Ende des Januars, also fast drey Monate, unter dem Horizont bleibe.

(21) Unter dem Pol den sechsmonatlichen Tag und die sechsmonatliche Nacht zu finden.

1) Man erhebe den Nordpol bis zu 90° über den Horizont, welches erst die parallele Sphäre ist; 2) man drehe nun die Kugel, wie man will, so werden allezeit 6 himmlische Zeichen der Ekliptik über dem Horizont, und sechs unter demselben bleiben; woraus denn folgt, daß die unter dem Pol wohnenden (wenn es solche giebt) sechs Monate Tag und sechs Monate Nacht haben, weil von einem Zeichen zum andern immer ein Monat verfließt. Da aber 6 Monate ein halb Jahr betragen, so haben sie ein halb Jahr Tag und ein

---

Frage: (21) Um den sechsmonatlichen Tag und die sechsmonatliche Nacht unter dem Pole zu finden, was ist zu thun?

halb Jahr Nacht. Allein durch eine lange Morgen- und Abenddämmerung (auch durch langen Mondschein und viele Nordscheine) ist ihre Nacht nicht immer finster, wie aus der folgenden Aufgabe erhellen wird.

(22) Zu zeigen, wie viel Tage die Morgen- und Abenddämmerung unter dem Pol daure.

Da man überall bemerkt hat, daß die Morgendämmerung anbricht, wenn die Sonne noch 18 Grad unter dem Horizont ist, auch die Abenddämmerung so lang anhält, bis sie wieder unter den 18ten Grad des Horizonts gesunken ist; so zähle man, bei der gerad'en Sphäre, vom Horizont 18° am Meridian herunter und suche hier den Grad in der Ekliptik, welcher von dem Steinbock bis zum Widder herauf der zehnte Grad des Wassermanns sein wird. Da bricht also der Tag schon unter dem Pol an, unerachtet die Sonne noch bei 50 Tage unter dem Horizont bleibt, bis sie in den ersten Grad des Widders gelangt. Da sie aber nun auch eben so lang bei ihrem Untergange eine Hellung über dem Horizont zurückläßt, die man die Abenddämmerung nennet, so hat man auf die Morgen- und Abenddämmerung unter dem Pol wenigstens neunzig Tage zu rechnen, welche drei Monate machen, die schon von der sechsmonatlichen Nacht abgehen.

(23) Auf dem Globus zu zeigen, daß es

Frage: (22) Auf welche Weise wird gezeigt, wie viel Tage die Morgen- und Abenddämmerung unter dem Pol dauere? — (23) Wie zeigt man auf dem Globus, daß es unter dem Pole selbst, durch den halbjährigen ganz schiefen Sonnenschein nicht wärmer als bei uns gewöhnlich im November und Dezember sei; und welche Ursachen werden angegeben, daß es im Südpol kälter sei, als im Nordpol?

unter dem Pol selbst, durch den halbjährigen ganz schiefen Sonnenschein nicht wärmer als bei uns gewöhnlich im November und December sei.

Da die Sonne, wenn sie in den Krebs tritt, dem Pol am nächsten stehet, und alsdenn doch noch 66 Grade von ihm entfernt ist; so ziehe man: 1) Einen Strich unter den Meridian, und zähle auf demselben 66 Striche bis unter den Aequator; den letzten Grad aber bezeichne man mit Kreide. 2) Drehe man den Globus so lange herum, bis ein gewisser Punkt in der Ekliptik diesen 66sten Grad am Meridian trifft, so findet man, daß die Sonne gleichsam bei uns zu dieser Zeit den Anfang des Monats November, hernach im Zeichen des Wassermanns, d. i. im Januar, gehet; woraus denn folgt, daß es unter dem Pol selbst, bei dem halbjährigen Sonnenschein, nicht wärmer sein könne, als bei uns in diesen Monaten. Man muß aber unter dem Pol den Nordpol verstehen; denn unter dem Südpol, wenn man dahin gelangen könnte, müßte es noch kälter sein; denn um den 60sten Grad südlicher Breite stehet das Thermometer mitten im dortigen Sommer, nie 5 Grad über den Gefrierpunkt, oft auch noch tiefer. In der nördlichen Hemisphäre aber ist in dem parallel liegenden Stockholm und Petersburg nicht selten eine Sommerhitze von 75—80 Graden. Für die Ursache eines so großen Unterschiedes, von gleicher Breite im Süden und Norden, hält man am wahrscheinlichsten den Mangel eines südlichen großen Landes. Denn auf der südlichen Halbkugel endigt sich alles feste Land in eine schmale Spitze, wovon die afrikanische Südspitze nicht den 40sten, die Südspitze von Neuholland nicht den 50sten, und die Südspitze von Amerika nicht den 60sten Grad der Breite erreicht. Unter dem

60sten Grad findet sich kein Land mehr im Süden, sondern Alles ist mit Meer oder Eis bedeckt. Allein um den Nordpol liegen, bis über den 66sten Grad der Breite hinaus, viele bewohnte und angebaute Länder. Hier erwärmen auch die vom Lande zurückprallenden Sonnenstrahlen im Sommer die Luft bis zu einem sehr beträchtlichen Grade, welches in eben der Breite auf dem offenen Meer, im Süden, nicht geschehen kann; als wo innen kein Zurückprallen der Sonnenstrahlen Statt findet, und deßwegen ist es hier weit kälter. Dazu kommt aber auch noch, daß die Sonne in den nördlichen Zeichen des Thierkreises 8 Tage länger verweilt als in den südlichen, folglich den Winter der südlichen Halbkugel um 8 Tage verlängert, und eben dadurch vergrößert.

I. Anhang.

Der Globus hat keinen Fehler.

Der Globus hat keinen Fehler, 1) wenn die größten Zirkel, Meridian, Aequator, Ekliptik und Horizont accurat eingetheilt sind, welches man leicht durch Hilfe eines gemeinen Zirkels erfahren kann; 2) wenn die Wende- und Polarkreise, wie auch die Ekliptik ihre gehörige Distanz von dem Aequator haben; 3) wenn bei der geraden Sphäre, die Kugel sich so in den Horizont legen läßt, daß genau die eine Hälfte (180°) von dem Meridian, von dem Aequator und der Ekliptik über dem Horizont, und die andere Hälfte unter dem Horizont ist; 4) wenn bei der parallelen Sphäre, darin die Pole 90° über dem Horizont erhöhet sind, der Aequator mit dem Horizont rund umher aufs Genaueste zusammentrifft, und also der Meridian von dem Horizont in zwei ganz gleiche Theile getheilt wird; 5) wenn in der Zeit, da der Stundenzeiger, durch die Umdrehung der Kugel von einer Stunde auf die andere kommt, jedesmal 15 Grade des Aequators unter dem Mittagszirkel durchgehen; 6) wenn alle auf dem Ueberzuge der Kugel gezeichnete Linien und Zirkel genau zusammentreffen, folglich die Theile des Ueberzugs richtig

zusammengesetzt sind; 7) endlich wenn die Kugel so an den messingenen Mittagsring und hölzernen Horizont anschließt, daß sie sich doch im Umdrehen daran nicht reiben kann. Diese Eigenschaften vermißt man aber auch selten an den Doppelmeyerischen und Puschnerischen Globen, und am wenigsten an den Bodeischen, welche bei Weigel und Schneider in Nürnberg verfertiget werden. —

II. Anhang.

Vom Kalender.

Die breite Oberfläche des hölzernen Horizonts enthält auch einen doppelten Kreis, in dem der alte und neue Kalender, die um eilf Tage von einander abweichen, verzeichnet ist, der alte im nähern Kreis bei der Kugel, der neue im entferntern Kreis; wodurch man sogleich auf jeden Tag des Kalenders den Stand der Sonne in der Ekliptik, nach der alten und neuen Rechnung ersehen kann.

Der alte Kalender heißt auch der Julianische. Diesen hat Julius Cäsar im 45. Jahre vor Christi Geburt durch Verbesserung der damals bestehenden herstellen lassen und eingeführt. Da sich die Römer zu derselben Zeit über die ganze bekannte Erde ausbreiteten, so wurde auch ihr Kalender überall angenommen, und auch bei den Christen hat man hernach viele Jahrhunderte hindurch nach diesem Kalender gerechnet. Allein er hatte einige bedeutende Unvollkommenheiten; darum ließ ein anderer mächtiger und einsichtsvoller Mann, Papst Gregor XIII. im Jahre 1582 eine Verbesserung des Julianischen Kalenders vornehmen. Dieser neue gregorische Kalender wurde aber nur von den katholischen, nicht aber von den pro-

er sich wieder bei einem und demselben Fixsterne zeigt, und 360 Grade am Himmel zurückgelegt hat. Die synodische aber hat er alsdann erst vollendet, wenn er wieder mit der Sonne, die indessen (durch den Umlauf der Erde) um 27 Grade vor ihm fortgerückt ist, an einem Orte des Himmels zusammentrifft, wozu (nach der mittlern Dauer) noch 2 Tage 4 Stunden Zeit erfordert werden, so daß der synodische Umlauf des Mondes 29 Tage 12 Stunden (von einem Neumond zum andern) ausmacht. Woher es denn auch kommt, daß wir den Mond in einem Jahr, oder in 12 Monaten, den Himmel 13mal durchlaufen, oder bei einem und demselben Fixsterne vorbeigehen sehen, aber in eben der Zeit ihn nur 12mal wieder in gleichem Stande bei der Sonne finden.

(5) Während dieses synodischen Laufes um die Erde von 29 Tagen 12 Stunden bemerken wir aber auf unserer Erde einen vierfachen Wechsel des Mondes, jeden von 7 zu 7 Tagen, davon wir den ersten Neumond oder neues Licht, den andern das erste Viertel, den dritten Vollmond, den vierten das letzte Viertel nennen.

(6) Der Neumond entstehet, wenn der Mond (der wie jede Kugel immer nur zur Hälfte erleuchtet werden kann) sich zwischen der Sonne und der Erde befindet, und daher die der Sonne zugekehrte Hälfte ganz erleuchtet, die entgegengesetzte uns zugekehrte Seite aber völlig unerleuchtet ist, so, daß wir den Mond gar nicht sehen.

(7) Das erste Viertel nennen wir, wenn sich der Mond von der Sonne gegen Abend zu etwas entfernt, da er zuerst als eine schmale Sichel, (in welche man

---

Fragen: (5) Wie vielfach ist der Wechsel des Mondes während des synodischen Laufes um die Erde? — (6) Wann und wie entsteht der Neumond? — (7) Was nennen wir das erste Viertel?

mit der linken Hand greifen kann) und dann nach 7 Tagen bis zur Hälfte seiner lichten Seite sichtbar erscheinet.

(8) Wenn aber der Mond am 14ten Tage so weit zugenommen hat, daß wir die ganze uns zugekehrte Seite erleuchtet sehen, welches geschieht, wenn er 180°, oder den halben Himmel von der Sonne weggerückt ist, und also der Sonne entgegen stehet, daß sich die Erde gerade zwischen Sonne und Mond befindet, so nennen wir das den Vollmond.

(9) Darauf entstehet endlich 7 Tage nachher das letzte Viertel, wenn er wieder so viel näher der Sonne kommt, daß für uns nur die eine Hälfte der lichten Scheibe gegen Morgen sichtbar bleibt, die sich nach 7 Tagen wieder in eine schmale Sichel (in die man mit der rechten Hand greift) endiget, und wenn auch diese verschwunden, der Neumond mit den zu Ende gegangenen 29 Tagen 12 Stunden abermal angehet, da der Mond wieder zwischen die Erde und die Sonne tritt, folglich mit der Sonne auf- und untergeht, und in den Strahlen derselben uns ganz unsichtbar wird. Siehe Figur 8.

(10) Der zunehmende Mond leuchtet in der Abendzeit; der abnehmende in der Morgenzeit; der Vollmond die ganze Nacht.

(11) Eine Mondsfinsterniß entstehet, wenn die Erde zur Zeit des Vollmonds so zwischen Sonne und Mond kommt, daß der Mond durch ihren Schatten so weit verfinstert oder verdunkelt wird, als die Erde hindert, daß ihn die Sonne nicht mehr beleuchten kann.

(12) Wenn man die Oberfläche des Mondes, besonders im Vollmond, auch nur mit bloßen Augen betrachtet, so sieht

---

Fragen: (8) Wann können wir sagen, der Mond ist voll? — (9) Wenn und wie entsteht das letzte Viertel? — (10) Wann besonders leuchtet der zunehmende, wann der abnehmende und der Vollmond? — (11) Wenn entstehet eine Mondsfinsterniß? — (12) Was sieht man bei der Betrachtung der Oberfläche des Mondes? —

er sich wieder bei einem und demselben Fixsterne zeigt, und 360 Grade am Himmel zurückgelegt hat. Die synodische aber hat er alsdann erst vollendet, wenn er wieder mit der Sonne, die indessen (durch den Umlauf der Erde) um 27 Grade vor ihm fortgerückt ist, an einem Orte des Himmels zusammentrifft, wozu (nach der mittlern Dauer) noch 2 Tage 4 Stunden Zeit erfordert werden, so daß der synodische Umlauf des Mondes 29 Tage 12 Stunden (von einem Neumond zum andern) ausmacht. Woher es denn auch kommt, daß wir den Mond in einem Jahr, oder in 12 Monaten, den Himmel 13mal durchlaufen, oder bei einem und demselben Fixsterne vorbeigehen sehen, aber in eben der Zeit ihn nur 12mal wieder in gleichem Stande bei der Sonne finden.

(5) Während dieses synodischen Laufes um die Erde von 29 Tagen 12 Stunden bemerken wir aber auf unserer Erde einen vierfachen Wechsel des Mondes, jeden von 7 zu 7 Tagen, davon wir den ersten Neumond oder neues Licht, den andern das erste Viertel, den dritten Vollmond, den vierten das letzte Viertel nennen.

(6) Der Neumond entstehet, wenn der Mond (der wie jede Kugel immer nur zur Hälfte erleuchtet werden kann) sich zwischen der Sonne und der Erde befindet, und daher die der Sonne zugekehrte Hälfte ganz erleuchtet, die entgegengesetzte und zugekehrte Seite aber völlig unerleuchtet ist, so, daß wir den Mond gar nicht sehen.

(7) Das erste Viertel nennen wir, wenn sich der Mond von der Sonne gegen Abend zu etwas entfernt, da er zuerst als eine schmale Sichel, (in welche man

---

Fragen: (5) Wie vielfach ist der Wechsel des Mondes während des synodischen Laufes um die Erde? — (6) Wann und wie entsteht der Neumond? — (7) Was nennen wir das erste Viertel?

mit der linken Hand greifen kann) und dann nach 7 Tagen bis zur Hälfte seiner lichten Seite sichtbar erscheinet.

(8) Wenn aber der Mond am 14ten Tage so weit zugenommen hat, daß wir die ganze uns zugekehrte Seite erleuchtet sehen, welches geschicht, wenn er 180°, oder den halben Himmel von der Sonne weggerückt ist, und also der Sonne entgegen stehet, daß sich die Erde gerade zwischen Sonne und Mond befindet, so nennen wir das den Vollmond.

(9) Darauf entstehet endlich 7 Tage nachher das letzte Viertel, wenn er wieder so viel näher der Sonne kommt, daß für uns nur die eine Hälfte der lichten Scheibe gegen Morgen sichtbar bleibt, die sich nach 7 Tagen wieder in eine schmale Sichel (in die man mit der rechten Hand greift) endiget, und wenn auch diese verschwunden, der Neumond mit den zu Ende gegangenen 29 Tagen 12 Stunden abermal angehet, da der Mond wieder zwischen die Erde und die Sonne tritt, folglich mit der Sonne auf- und untergeht, und in den Strahlen derselben uns ganz unsichtbar wird. Siehe Figur 8.

(10) Der zunehmende Mond leuchtet in der Abendzeit; der abnehmende in der Morgenzeit; der Vollmond die ganze Nacht.

(11) Eine Mondsfinsterniß entstehet, wenn die Erde zur Zeit des Vollmonds so zwischen Sonne und Mond kommt, daß der Mond durch ihren Schatten so weit verfinstert oder verdunkelt wird, als die Erde hindert, daß ihn die Sonne nicht mehr beleuchten kann.

(12) Wenn man die Oberfläche des Mondes, besonders im Vollmond, auch nur mit bloßen Augen betrachtet, so sieht

---

Fragen: (8) Wann können wir sagen, der Mond ist voll? — (9) Wenn und wie entsteht das letzte Viertel? — (10) Wann besonders leuchtet der zunehmende, wann der abnehmende und der Vollmond? — (11) Wenn entstehet eine Mondsfinsterniß? — (12) Was sieht man bei der Betrachtung der Oberfläche des Mondes? —

nur noch über diesem den **Uranus** entdeckt, so hat man gefunden, daß dieser über 386 Millionen Meilen von ihr abstehe, und sein von ihr empfangenes Licht erst nach zwei Stunden 36 Minuten zur Erde bringe, von der er 400 Millionen Meilen entfernt ist.

Einen so ungeheuren Raum nimmt schon unser **Sonnensystem** ein! Ueber demselben erscheinen aber erst die **Fixsterne**, davon der nächste bei der Sonne, der **Syrius** oder **Hundsstern**, wieder über 7 Millionen weit von ihr entfernt sein soll. Daher auch ein Lichtstrahl von ihm erst in 60 Jahren auf unsere Erde gelangen kann.

Bisweilen entsteht eine Sonnenfinsterniß, wenn der Mond, (der wie die Erde ein dunkler Körper ist) vor **die Sonne tritt, so daß er in gerader Linie zwischen der Sonne und Erde zu stehen kommt,** und nur auf die Erde seinen Schatten also wirft, daß man auf derselben die Sonne etwa **ganz**, oder nur **zum Theil** nicht sehen kann; so nennt man das eine **totale**, oder **partiale Sonnenfinsterniß**, die aber richtiger eine **Erdfinsterniß** heißen würde, weil gar nicht die Sonne, sondern die **Erde** verfinstert wird. Diese kann nicht überall auf dem Erdboden, wie jede Mondsfinsterniß, **sichtbar** sein; weil der Mond, der sie verursacht, viel kleiner als die Erde ist, und sie kann nicht anders, als zur Zeit des **Neumonds** entstehen, und auch in diesem nur alsdann, wenn der **Vollmond** eben in einer solchen geraden Linie zwischen der Sonne und Erde steht, oder wenn wir ihn, wie die Astronomen reden, im **Knoten** haben; woraus man denn auch sieht, warum nicht jeder **Neumond** eine **Sonnen-** und nicht jeder **Vollmond** eine Mondfinsterniß verursachen kann.

Die eigentliche Natur und Beschaffenheit der Sonne ist uns noch sehr unbekannt. Man hielt sie sonst immer für ein loderndes unermeßliches Feuermeer, und ihre Flecken und scheinbare Fackeln für vulkanische Ausbrüche, oder ausgestoßene, zum Theil noch brennende, Schlacken. Jetzt ist man dagegen geneigter, sie selbst für eine kalte planetische Kugel von elektrischer Natur zu halten (die auch wohl bewohnt sein könnte). Dieser giebt man denn eine mit ihrer ungeheuren Größe übereinstimmende elektrische Atmosphäre und nimmt an, daß, da der in derselben enthaltene Feuer- oder Licht- und Wärmestoff durch die äusserst schnelle Umdrehung der Sonne um ihre Achse in beständige Bewegung gesetzt werde, dadurch alle die Wirkungen in dem unermeßlichen Gebiete der Sonne erklärt werden könnten, die man sonst einem Ausflüsse von Licht- und Feuertheilen, aus ihrer eigenen Masse, zugeschrieben habe. Man muß auch gestehen, daß dieses Wahrscheinlichkeit erhalte, zumal wenn man dabei die ungeheure Größe der Sonne und ihrer elektrischen Atmosphäre in Erwägung ziehet. Die ganze Größe der Sonne als einer Kugel, berechnen aber die Mathematiker gewöhnlich also: ihr Durchmesser beträgt 113 Erddurchmesser, oder mehr als 194,000 geogr. Meilen, ihr Umkreis 611,000 solcher Meilen, ihre Oberfläche 118,093 Millionen Quadrat-Meilen, wodurch diese 12544 mal größer als die Erde ist. Nach ihrem körperlichen Raum aber ist die Sonne 765 mal größer als ihre sämmtlichen Planeten und Nebenplaneten zusammengenommen, und aus dieser Masse könnten 1,400,000 unserer Erdkugeln gemacht werden.

Um den Abstand der Sonne von ihren Planeten noch deutlicher zu machen, hat man berechnet, daß wenn eine Stückkugel, die aus der Sonne

abgeschossen würde, und sich immer in gleicher Geschwindigkeit, die sie anfangs hat (nämlich in einer Sekunde 600 Schuh) fortbewegte, sie doch erst in 9 Jahren auf dem Merkur, in 18 auf der Venus, in 25 auf der Erde, in 38 auf dem Mars, in 130 auf dem Jupiter, in 238 auf dem Saturn, und in 479 Jahren auf dem Uranus anlangen könnte. Man hat auch gefunden, daß von unserer Sonne bis zum nächsten Fixstern eine Kanonenkugel 700,000 Jahr in gleicher Geschwindigkeit fortfliegen müßte; und wenn es möglich wäre, nur aus unserer Erde zu dem nächsten Fixstern, der über den Planeten stehet, zu reisen, und in jeder Viertelstunde immer eine deutsche Meile zurückzulegen, man erst nach zwei Millionen Jahren daselbst anlangen könnte. Erwägt man nun noch die Weite eines Fixsterns von dem andern, und die unzählbare Menge derselben, sammt ihren Planeten, und den dazu gehörigen Zwischenraum, so wird man bald überzeugt, daß weder Sinne noch Verstand fähig sind, den ganzen Weltraum zu ermessen.

Den Nutzen dieser Betrachtung giebt Baron von Wolf in seinen Gedanken von den Absichten der natürlichen Dinge, sehr schön in folgenden Worten: „Die unaussprechliche Größe des Weltgebäudes zeigt die Unermeßlichkeit der Macht, Weisheit und Erkenntniß Gottes, und ein Mensch, der für die Ehre Gottes eingenommen ist, findet nicht wenig Vergnügen darin, daß die Welt ein so anständiges Gebäude für einen unendlichen Werkmeister ist. Insonderheit aber wird der Mensch durch die Betrachtung der Unermeßlichkeit Gottes dahingebracht, daß er seine Niedrigkeit und Ohnmacht erkennet, und sich weder seiner Macht, noch seines Wissens halber überhebt. — Wer ferner die Weisheit, Macht und

„Erkenntniß Gottes als unermeßlich ansieht, und „selbst aus der Betrachtung der Welt überzeugt wird, „daß Gott überschwenglich thun könne, über Alles, „was wir verstehen und uns einbilden können, der „wird dadurch zum Vertrauen auf Gott erweckt, auch „in solchen Fällen, wo er selbst nicht siehet, wie zu „rathen oder zu helfen ist, ja wo vor menschlichen „Augen alle Hilfe unmöglich zu sein scheint. End„lich wenn wir bedenken, wie klein der große Raum „aussieht, den wir auf einmal mit unsern Augen „fassen, indem wir nach dem Himmel sehen und „gleichwohl erwägen, daß er an sich so unaussprech„lich groß ist; so lernen wir dadurch die engen Schran„ken unserer Sinne und unserer Einbildungskraft er„kennen, und wie gering der Grad ihrer Vollkommen„heit sei, ermessen.“

Zu diesem, was Baron von Wolf sagt, wollen wir uns selbst auch noch zu einer ähnlichen Betrachtung erheben, und wollen noch annehmen (denn es ist der unbegrenzten Größe Gottes vollkommen angemessen), daß alles das, was unsern Augen und Fernröhren am Firmamente zu erreichen möglich bleibt, nur den kleinsten Theil von dem Ganzen ausmachen kann, was der Allmächtige werden ließ. — Wo sind denn die Grenzen des Weltbaues? oder wo hat die sichtbare Schöpfung ein Ende? Hier zieht sich eine undurchdringliche Decke vor unsere Augen. Diese Grenzen kennt der kurzsichtige Mensch nicht.

„Schwindeln kann er an diesem Hange des Abgrunds,
„Aber nichts in seinen Tiefen sehn.“

Klopstock.

abgeschossen würde, und sich immer in gleicher Geschwindigkeit, die sie anfangs hat (nämlich in einer Sekunde 600 Schuh) fortbewegte, sie doch erst in 9 Jahren auf dem Merkur, in 18 auf der Venus, in 25 auf der Erde, in 38 auf dem Mars, in 130 auf dem Jupiter, in 238 auf dem Saturn, und in 479 Jahren auf dem Uranus anlangen könnte. Man hat auch gefunden, daß von unserer Sonne bis zum nächsten Fixstern eine Kanonenkugel 700,000 Jahr in gleicher Geschwindigkeit fortfliegen müßte; und wenn es möglich wäre, nur aus unserer Erde zu dem nächsten Fixstern, der über den Planeten stehet, zu reisen, und in jeder Viertelstunde immer eine deutsche Meile zurückzulegen, man erst nach zwei Millionen Jahren daselbst anlangen könnte. Erwägt man nun noch die Weite eines Fixsterns von dem andern, und die unzählbare Menge derselben, sammt ihren Planeten, und den dazu gehörigen Zwischenraum, so wird man bald überzeugt, daß weder Sinne noch Verstand fähig sind, den ganzen Weltraum zu ermessen.

Den Nutzen dieser Betrachtung giebt Baron von Wolf in seinen Gedanken von den Absichten der natürlichen Dinge, sehr schön in folgenden Worten:

„Die unaussprechliche Größe des Weltgebäudes zeigt „die Unermeßlichkeit der Macht, Weisheit und Erkenntniß Gottes, und ein Mensch, der für die Ehre „Gottes eingenommen ist, findet nicht wenig Vergnügen darin, daß die Welt ein so anständiges Gebäude für einen unendlichen Werkmeister ist. Insonderheit aber wird der Mensch durch die Betrachtung der Unermeßlichkeit Gottes dahingebracht, daß „er seine Niedrigkeit und Ohnmacht erkennet, und „sich weder seiner Macht, noch seines Wissens halber „überhebt. — Wer ferner die Weisheit, Macht und

„Erkenntniß Gottes als unermeßlich ansieht, und „selbst aus der Betrachtung der Welt überzeugt wird, „daß Gott überschwenglich thun könne, über Alles, „was wir verstehen und uns einbilden können, der „wird dadurch zum Vertrauen auf Gott erweckt, auch „in solchen Fällen, wo er selbst nicht siehet, wie zu „rathen oder zu helfen ist, ja wo vor menschlichen „Augen alle Hilfe unmöglich zu sein scheint. End„lich wenn wir bedenken, wie klein der große Raum „aussieht, den wir auf einmal mit unsern Augen „fassen, indem wir nach dem Himmel sehen und „gleichwohl erwägen, daß er an sich so unaussprech„lich groß ist; so lernen wir dadurch die engen Schran„ken unserer Sinne und unserer Einbildungskraft er„kennen, und wie gering der Grad ihrer Vollkommen„heit sei, ermessen."

Zu diesem, was Baron von Wolf sagt, wollen wir uns selbst auch noch zu einer ähnlichen Betrachtung erheben, und wollen noch annehmen (denn es ist der unbegrenzten Größe Gottes vollkommen angemessen), daß alles das, was unsern Augen und Fernröhren am Firmamente zu erreichen möglich bleibt, nur den kleinsten Theil von dem Ganzen ausmachen kann, was der Allmächtige werden ließ. — Wo sind denn die Grenzen des Weltbaues? oder wo hat die sichtbare Schöpfung ein Ende? Hier zieht sich eine undurchdringliche Decke vor unsere Augen. Diese Grenzen kennt der kurzsichtige Mensch nicht.

„Schwindeln kann er an diesem Hange des Abgrunds,
„Aber nichts in seinen Tiefen sehn."

Klopstock.

Sollte das unsichtbare Weltgebäude in's Unendliche fortgehen? und sollten folglich nach allen Seiten des Weltraums hinaus unaufhörlich Weltordnungen, Fixsternensysteme und Milchstraßen hinter einander folgen? Dieß scheint der Endlichkeit aller erschaffenen Dinge entgegen zu sein. Die Sinnenwelt hat ohne Zweifel ihre Grenzen. Eine Reihe Weltkörper ohne Zahl und Ende ist nicht allein undenkbar, sondern hat auch etwas Widersprechendes. Aber der Raum muß, nach menschlichen Begriffen davon zu reden, grenzenlos sein. Obgleich der Verstand des Erdebewohners bei dem Gedanken erliegt, daß auch der Raum ein Werk der Allmacht ist, und nicht zwei Unendlichkeiten, Gott und der Raum, beisammen Statt finden können; so ist es Ruhm für ihn, hier seine Schwäche zu bekennen, denn den Raum kann er sich schlechterdings nicht begrenzt vorstellen. — Die ganze irdische Schöpfung, so unbegreiflich groß auch ihre Umspannung ist, verschwindet gleichsam gegen diesen grenzenlosen, nur Gottes Allgegenwart erfüllenden Raum. „Es ist hier kein Ende," sagt der Philosoph Kant, „sondern ein Abgrund einer „wahren Unermeßlichkeit, worin alle Fähigkeit der mensch„lichen Begriffe sinket, wenn sie gleich durch die Hülfe „der Zahlwissenschaft erhoben wird. Die Weisheit, die „Güte, die Macht, die sich offenbaret hat, ist unendlich, „und in eben dem Maße fruchtbar und geschäftig; der „Plan ihrer Offenbarung muß daher, eben wie sie, un„endlich und ohne Grenzen sein." Da, wo die Körperwelt aufhört, und eigentlich nur bis dahin kann sich der Verstand des Erdbewohners noch einen richtigen Begriff vom Raume machen, beginnt ein neues Universum, wofür wir hienieden keine Worte von Ausdehnung und Weiten mehr haben, wollte man auch sagen, daß sich der Umfang unserer Milchstraße gegen dasselbe verhielte, wie ein Thau-

tropfen zur Laufsphäre des Raums. Alda jenseits der sichtbaren Körperwelt, strahlt die Majestät des allgemeinen Welturhebers unfehlbar in einem noch höheren Glanze. Dort sind Hierarchien, Thronen und Fürstenthümer der erhabenen unkörperlichen Verstandeswesen. Alda — doch welcher Sterbliche kann sich den Glanz und die Würde dieser überirdischen Sphären denken?

Mit einem heiligen und ehrfurchtsvollen Schauer durchdrungen, denke ich an jene Zeit zurück, da vorher noch keine Zeit war, da nichts, als Gott, der Allgenugsame, nothwendig war, da das Sichtbare begann. — Noch schlummerten im ewigen Chaos die rohen Urstoffe der Natur. — Es gefiel dem unendlichen Schöpfer, einen Abglanz seiner Herrlichkeit und Größe außer sich darzustellen, und die Welt entstand. — Seine Weisheit wählte unter allen möglichen Welten die beste, und der Odem seines Mundes brachte sie zur Wirklichkeit. Der Ewige säete um den Fuß seines Thrones Sonnen ohne Zahl, maß und zählte einer jeden ihre Sphären zu, und Millionen Geister von hoher Abkunft waren Augenzeugen dieser Schöpfungen.

Allein wie lange ist es her, da zuerst die Atomen, vom Hauch des Unerschaffenen beseelt, rege wurden, und sich nach seinem Willen, den vorgeschriebenen Naturgesetzen gemäß, Sonnen- und Erdkugeln zu bilden anfingen? Wie lange? — Zwar der menschliche Verstand ergrübelt den Anfang der Werke Gottes nicht, er ist für ihn in ein heiliges und unerforschliches Dunkel gehüllt; doch dies weiß er gewiß, daß die sichtbare Körperwelt nicht von Ewigkeit her sein kann, da bereits ihr Entstehen, Schaffen oder Werden einen einmal genommenen Anfang voraussetzt. Allein ist es wohl glaublich, daß erst vor 6000 Jahren, soweit etwa unsere Zeitrechnung zurückgeht, Alles,

was da ist, hervorgebracht worden? Keineswegs! Wollte man auch annehmen, daß sich vielleicht erst damals die Körper unseres Sonnensystems nach den ihnen vom Schöpfer vorgeschriebenen Naturgesetzen bildeten, oder daß etwa nur unsere Erdkugel besondere große Veränderungen auf ihrer Oberfläche erlitt, und das jetzige Menschengeschlecht zu Bewohnern erhielt, deren Nachkommen sich bis gegenwärtig auf derselben ausgebreitet haben; so strahlten doch, ohne Zweifel, schon seit undenklichen Perioden und Zeitläufen, schon seit Myriaden Jahrtausenden, in andern Gefilden der weiten Schöpfungen, Vollkommenheiten der Macht und Güte Gottes, und lange vor uns stiegen von Millionen Zungen glücklicher Geschöpfe Gebete und Loblieder zum Throne des ewigen und gütigen Allvaters empor.

Wenn nun aber die unendliche Macht Gottes schon seit undenklichen Jahrtausenden Welten hervorgebracht: sollte sie denn nur beim Beginn Alles auf einmal ins Dasein gerufen, und vor 6000 Jahren etwa nur unsere Erde mit den Stammeltern ihrer jetzigen Bewohner besetzt haben; und nun ganz unthätig sein? Hat das höchste Wesen völlig aufgehört zu schaffen? Sind seine Plane zur Bildung neuer Welten erschöpft? Oder findet seine Macht ihre Grenzen? Wer mag das denken, und mit welchen Scheingründen will man dies behaupten? Um hierüber etwas der Gottheit Würdiges in menschlicher Sprache zu stammeln, wollen wir uns vorstellen, daß noch gegenwärtig, vornehmlich nach den Grenzen des Weltbaues hinaus neue Sonnen mit ihren Sphären sich auf den Wink ihrer unbegrenzten Schöpfungskraft nach den einmal angeordneten Naturgesetzen umwandeln, formen, entwickeln, und zuerst auf den Schauplatz der Welten treten. Auf der andern Seite könnten auch, durch den

freien Willen des Weltbeherrschers, dessen Rathschlüsse unser endlicher Verstand nicht einsieht, Sonnen erlöschen, und ganze Weltordnungen zu Trümmern gehen, um den Stoff zu neuen Welten herzugeben, oder auch nur umgeformt und in veränderten Gestalten verschönert sich darzustellen. Sollten wir aber unterdessen von dergleichen großen Veränderungen im Weltraume von der Erde aus nichts gewahr werden? Die Antwort ist: daß wir wirklich dem Anschein nach, Spuren davon am Himmel bemerken. Man weiß von einigen Fixsternen, die unseren Vorfahren am Himmel glänzten, davon aber jetzt nichts mehr zu erkennen ist, Fixsterne, die bald helle, bald wieder dunkel werden, und andere, die zum Erstenmale zum Vorschein kamen, und sonst noch nie gesehen wurden? Vielleicht haben einige von diesen neuen und wandelbaren Sternen dergleichen Katastrophen erlitten. Es können ferner und ganz besonders unter der ungeheuren Menge Sterne in der Milchstraße, den Nebelflecken und Sterngruppen manche Veränderungen dieser Art vorfallen, die den schärfsten Blicken des Sternkundigen sehr leicht entgehen. Unterdessen hat man erst seit der Verbesserung der Fernröhre und Teleskope die hiezu erforderlichen genauen Fixsternen-Beobachtungen sammeln können. Gesetzt aber auch, es meldeten uns glaubwürdige Geschichten von einigen Jahrhunderten her dergleichen denkwürdige Veränderungen an diesen Lichtballen des Himmels, was wäre dies Alles gegen jene Zeit-Aeonen, die verflossen sein mögen, ehe der Schöpfer aller Dinge unsern Planeten formte? Wie können wir Bewohner eines Punktes im Reiche der Schöpfung, wir, die von gestern her sind, über den Anbau neuer Sonnensysteme oder Umwandlungen älterer entscheidende Urtheile fällen? Wenn es dem Urheber der Welten gefiele, in diesem

Augenblick eine neue Sonne in der Milchstraße zu erschaffen, die uns auf der Erde sichtbar werden könnte; so würden wir dieselbe als einen Stern, doch nicht eher wahrnehmen, als bis ihre Lichtstrahlen durch jenen, vorhin vorgestellten unbegreiflich großen Zwischenraum bei uns angelangt wären. Hierüber könnten Jahrhunderte hingehen, und die späte Nachwelt würde erst diese Sonne als einen Stern erblicken. Daher wird der Erdebewohner es wohl aufgeben müssen, dergleichen Ausführungen der nicht unbedingten, sondern durch allgemeine Naturgesetze vorbereiteten Veranstaltungen des allgemeinen Regenten der Welt nach Erscheinungen am Himmel unwidersprechlich zu bestimmen? Nein! dieß ist nur den Geistern oder körperlichen Verstandeswesen höherer Sphären, die sich vielleicht durch alle Räume der Schöpfung, von Sonne zu Sonne, und von Planeten zu Planeten, augenblicklich begeben können, mit der tiefsten Ehrerbietung anzustaunen vergönnt.

Zahllos, wie die Körner des Sandes, den der Ocean an seine Ufer wirft, hat der Ewige jene Weltkugeln im grenzenlosen Raume ausgesäet. — Sollte es also wohl in seiner weiten Schöpfung etwas Erhebliches seyn, wenn eine Sonne verlöscht, oder ein ganzes System zu Grunde geht? Keineswegs. Würde es demnach in dem Ganzen, was der unendlich Große und Weise schuf, eine Lücke oder Unvollkommenheit verursachen, wenn dereinst mit unserer Kugel eine vielleicht aus der mechanischen Einrichtung der Naturkräfte selbst entspringende, absichtlich wohlthätige, aber freilich für ihre zeitlichen Bewohner höchst bedenkliche Katastrophe der Umformung oder Verwandlung beginnen sollte. Oder wenn sogar selbst unsere Sonne verlöschte, und alle Weltkugeln ihres Systems in ihr erstes Chaos zurückkehrten? Eben so wenig, als wenn der Wind dem

Wenn ein Sandkorn verrückt oder der Welle des Oceans einen Tropfen entführt. Was ist der Untergang eines Sonnensystems vor dem Gott,

> Der stets mit einem gleichen Auge, weil er der Schöpfer ist von Allen,
> Sieht einen Helden untergehen, und einen kleinen Sper-
> ling fallen,
> Sieht eine Wasserblase springen, und eine ganze Welt
> vergehen.
>
> Pope.

Unterdessen lassen die Anlagen und die Verbindungen der Weltsysteme unter einander so leicht keine gänzliche Zerstörung oder Vernichtung derselben, oder eine Ermattung der Triebfedern ihrer Bewegungskräfte befürchten. Die Weltkörper scheitern nicht an einander, sondern weichen sich bei ihren Fortwanderungen sehr geschickt aus, und rollen in den ihnen vom Finger des Allmächtigen vorgezeichneten Laufbahnen ungestört daher. Daß die Kometen, wie uns einige Weltweise befürchten lassen, dereinst Unheil im Sonnensystem anrichten, und die Planeten zertrümmern oder aus ihren Bahnen stoßen sollten, hat keinen Grund, so lange die Weltkörper nicht einem ungefähren Zufalle überlassen sind, sondern nach den vorgeschriebenen Gesetzen der stets wirksamen Centralkräfte in ihren Bewegungen gehorchen. Nur erst dann, wenn der Allmächtige nach freiem Willen diese festen Bande, welche alle Weltkörper umschlingen, ohne sie zu ihrem Unglück an einander zu treiben, auflösen sollte, nur dann, glaube ich, würden wir dergleichen zu befürchten haben. Es folgt aber aus allen Anordnungen des Weltbaues, daß die Erhaltung ganzer Weltkörper eine der ersten Absichten Gottes gewesen, daß die Welt auf die Dauer gemacht und nicht ein Werk für wenige Augenblicke sein sollte.

Augenblicke eine neue Sonne in der Milchstraße zu erschaffen, die uns auf der Erde sichtbar werden könnte; so würden wir dieselbe als einen Stern, doch nicht eher wahrnehmen, als bis ihre Lichtstrahlen durch jenen, vorhin vorgestellten unbegreiflich großen Zwischenraum bei uns angelangt wären. Hierüber könnten Jahrhunderte hingehen, und die späte Nachwelt würde erst diese Sonne als einen Stern erblicken. Daher wird der Erdebewohner es wohl aufgeben müssen, dergleichen Ausführungen der nicht unbedingten, sondern durch allgemeine Naturgesetze vorbereiteten Veranstaltungen des allgemeinen Regenten der Welt nach Erscheinungen am Himmel unwidersprechlich zu bestimmen? Nein! dieß ist nur den Geistern oder körperlichen Verstandeswesen höherer Sphären, die sich vielleicht durch alle Räume der Schöpfung, von Sonne zu Sonne, und von Planeten zu Planeten, augenblicklich begeben können, mit der tiefsten Ehrerbietung anzustaunen vergönnt.

Zahllos, wie die Körner des Sandes, den der Ocean an seine Ufer wirft, hat der Ewige jene Weltkugeln im grenzenlosen Raume ausgesäet. — Sollte es also wohl in seiner weiten Schöpfung etwas Erhebliches sein, wenn eine Sonne verlöscht, oder ein ganzes System zu Grunde geht? Keineswegs. Würde es dennach in dem Ganzen, was der unendlich Große und Weise schuf, eine Lücke oder Unvollkommenheit verursachen, wenn dereinst mit unserer Kugel eine vielleicht aus der mechanischen Einrichtung der Naturkräfte selbst entspringende, absichtlich wohlthätige, aber freilich für ihre zeitlichen Bewohner höchst bedenkliche Katastrophe der Umformung oder Verwandlung beginnen sollte. Oder wenn sogar selbst unsere Sonne verlöschte, und alle Weltkugeln ihres Systems in ihr erstes Chaos zurückkehrten? Eben so wenig, als wenn der Wind dem

Berge ein Sandkorn verrückt oder der Welle des Oceans einen Tropfen entführt. Was ist der Untergang eines Sonnensystems vor dem Gott,

> Der stets mit einem gleichen Auge, weil er der Schöpfer
> ist von Allen,
> Sieht einen Helden untergehen, und einen kleinen Sper-
> ling fallen,
> Sieht eine Wasserblase springen, und eine ganze Welt
> vergehen.
>
> Pope.

Unterdessen lassen die Anlagen und die Verbindungen der Weltsysteme unter einander so leicht keine gänzliche Zerstörung oder Vernichtung derselben, oder eine Ermattung der Triebfedern ihrer Bewegungskräfte befürchten. Die Weltkörper scheitern nicht an einander, sondern weichen sich bei ihren Fortwanderungen sehr geschickt aus, und rollen in den ihnen vom Finger des Allmächtigen vorgezeichneten Laufbahnen ungestört daher. Daß die Kometen, wie uns einige Weltweise befürchten lassen, dereinst Unheil im Sonnensystem anrichten, und die Planeten zertrümmern oder aus ihren Bahnen stoßen sollten, hat keinen Grund, so lange die Weltkörper nicht einem ungefähren Zufalle überlassen sind, sondern nach den vorgeschriebenen Gesetzen der stets wirksamen Centralkräfte in ihren Bewegungen gehorchen. Nur erst dann, wenn der Allmächtige nach freiem Willen diese festen Bande, welche alle Weltkörper umschlingen, ohne sie zu ihrem Unglück an einander zu treiben, auflösen sollte, nur dann, glaube ich, würden wir dergleichen zu befürchten haben. Es folgt aber aus allen Anordnungen des Weltbaues, daß die Erhaltung ganzer Weltkörper eine der ersten Absichten Gottes gewesen, daß die Welt auf die Dauer gemacht und nicht ein Werk für wenige Augenblicke sein sollte.

Wir finden augenscheinlich, daß die Existenz der Geschöpfe, ihrer Natur und Vortrefflichkeit nach, abgemessene Stufen hat. Es giebt Insekten, welchen nur einige Stunden oder Tage zu ihrer Lebenszeit ausgesetzt wurden; andern sind Monate zur Dauer bestimmt; die größern Thiere leben verschiedene Jahre lang. Der Mensch, der Beherrscher der Thiere, überlebt sie mehrentheils alle, und kann zuweilen ein Jahrhundert zählen, ehe sein irdischer Körper wieder in den Staub zurücksinkt, davon er genommen war. Alles dasjenige demnach, was der Vergänglichkeit am leichtesten unterworfen ist, erneuert oder verändert sich öfter; allein ganze Weltkörper werden viele Jahrtausende hindurch vor aller Zerstörung oder Veränderung gesichert, sich in ihren Kreisen fortzuwälzen. Gesetzt aber auch, daß ganze Sonnensysteme zu Trümmern gingen, so wird es einer unendlichen Schöpfungskraft Gottes nie an Vermögen fehlen, nach weisheitsvollen Planen diesen Verlust durch lange Zeitepochen wieder zu ersetzen. Wenn wir demnach unsere Rolle ausgespielt, vom Schauplatz der mütterlichen Erde abtreten, so werden noch spät nach uns Strahlen der göttlichen Vollkommenheiten in andern Welten glänzen. Die Größe der Macht und Güte Gottes wird sich noch durch grenzenlose Zeiten in den Geschöpfen verherrlichen; denn die Dauer und harmonische Verbindung des Weltgebäudes, im Ganzen betrachtet, wird ewig sein.

Betrachtungen und Aussichten nach Jenseits.

Sollten wir, meine Leser, von dieser Weltenfülle jenseits der Erde, von diesen erhabenen Wundern der Schöpfungen Gottes, welche unsere Wißbegierde schon in ihrer dämmernden Ferne so sehr reizen, nicht künftig eines nähern Anschauens gewürdigt werden? Sollten nicht dann die stets regen und unersättlichen Triebe unserer Seele nach größern Vollkommenheiten und Einsichten gestillt, und die Geheimnisse der unermeßlichen Körper- und Geisterwelt, welche wir auf unserm Erdplaneten zu erforschen uns vergeblich bemühen, sich unserm Verstande völlig aufklären? Wer wollte die Erfüllung dieser frohen und herzerhebenden Hoffnung bezweifeln! Wenn wir unser Herz der Religion und der Tugend weihen, und dadurch den höhern Zweck unsers Daseins erreichen, auch schon hier auf Erden der Gottheit näher zu kommen uns bestreben; so wird einst, wenn die Sonne dieses Lebens sich mit dem Grabe endiget, und wir mit unserer sichtbaren Hülle der Vergänglichkeit den Tribut zollen, unser preisender, und eine unendliche Dauer ahnender, folglich unsterblicher Geist, frei von den Banden des irdischen Körpers, in seiner ununterbrochenen Fortdauer sich durch alle Räume der Himmel aufschwingen, jene vollkommeneren Welten in einer größern Nähe anstaunen, den Plan und Zweck des Ganzen in hellerm Lichte übersehen, und durch alle Künftigkeiten, von der Vaterhand des Allgütigen geleitet, stufenweise zu immer seligern Gefilden und höheren Vollkommenheiten hinansteigen.

— In neue Gegenden entrückt,
Schaut mein begeistertes Aug' umher, — erblickt
Den Abglanz hehrer Gottheit, ihre Welt,
Und diesen Himmel, ihr Gezelt!
Mein schwacher Geist, in Staub gebeugt,
Faßt ihre Wunder nicht, und schweigt.

Herder.

Wenn man mit solchen erhabenen Begriffen und Vorstellungen von der Majestät Gottes, der Größe und Vortrefflichkeit des Weltgebäudes, der Würde und den frohen Aussichten des Menschen die ganze Seele erfüllt, so giebt der nächtliche hehre Anblick eines heiter gestirnten Himmels ein unnennbares Vergnügen. Hier lasse ich ungestört meiner Einbildungskraft, meinen süßen Hoffnungen und Ahnungen freien Lauf, und die feierliche Stille der Nacht erhöht und schärft meine Vorstellungen. Hier beleben mich Freuden und Empfindungen, die der, in den Geheimnissen der himmlischen Urania nicht kennt. Hier sammelt mein unsterblicher Geist Stoff zum Denken. — Ich finde Gott auf meinem jetzigen Wohnplatze, diesem Tropfen im Ocean der Unendlichkeit, überall groß, schon unbegreiflich groß in seinen kleinsten Werken. Die Zusammensetzung eines Sandkorns, die Entwicklung der zartesten Pflanze aus dem Samenkorn, die Organisation des kleinsten Insekts übersteigt schon weit meine Begriffe; allein viel erhabener, viel größer denke ich mir die Majestät und Weisheit meines Schöpfers, wenn ich die Himmel, seiner Finger Werke, anschaue; wenn ich einen Blick auf das Ganze richte, und Legionen Welten zum Gegenstande meiner Bewunderung nehme. Wie kann ich mir das Große und Anbetungswürdige in den Werken der Allmacht erhabener vorstellen, als wenn ich die Wege des Lichtes zum Maßstabe wähle, und damit in Gedanken

den Abstand unzählbarer Sonnen mit ihren Sphären in den unbegrenzten Gefilden der Schöpfung ausmesse. Da finde ich die Macht, Weisheit, Güte und Vorsorge des unendlichen Wesens in einem weit höhern Glanze, als wenn die kurzsichtige Einfalt der meisten meiner Mitbürger diesen erhabenen Eigenschaften desselben mit dem Umfange der kleinen Erde Grenzen setzt. Wenn ich die regen Empfindungen des Innersten meiner Seele, meine gesammelten Ueberzeugungen und Erfahrungen, und die erhabenen Begriffe vom Höchsten und liebenswürdigsten Wesen, die jene ehrwürdige und älteste Urkunde des Menschengeschlechtes aufstellt, diese lauten Stimmen der Offenbarungen Gottes hiebei zu Gefährtinnen nehme, so versinke ich in ein frohes Erstaunen. — Die unendliche Macht Gottes (dies sind alsdann meine Gedanken) schuf nicht allein Sonnen- und Planetenkugeln ohne Zahl, sondern ihr rastloses Aufsehen erhält sie auch alle in der schönsten einmal eingeführten Ordnung, und verbindet sie durch unsichtbar mächtige Kräfte mit einander als Glieder jener großen Kette, welche das vollkommenste Werk und die beste Welt des Allweisen als ein Ganzes umschlingt, worin keine physische oder moralische Unvollkommenheit, kein wahres Uebel der Fülle des Guten das Uebergewicht streitig macht. Der unendliche Verstand Gottes kennt dies Ganze und dessen kleinste Theile mit allen möglichen und wirklichen Veränderungen; denn Er ist in dem grenzenlosen Raume überall gegenwärtig. Seine Weisheit regiert die gesammte Geister- und Körperwelt, so wie die Verkettung und den Zusammenhang aller erschaffenen Wesen, nach ewigen Gesetzen, nach einem allgemeinen Plane, davon wir, Bewohner eines Punktes, nur einen unbegreiflich kleinen Theil überschauen und durchdenken können. Seine Vorsehung wacht, die ganze Stu-

fenleiter der Dinge hinauf, für Alle, vom geringsten Wurme, der sich vor unsern Blicken im Staube verliert, bis zum erhabensten Seraph, der viele Weltsysteme kennt. Er sorgt vornehmlich für seine vernünftigen Geschöpfe, welche Myriaden Weltkugeln bewohnen. Nicht ein einziges derselben bleibt seiner Allwissenheit verborgen. Er bemerkt jede ihrer Handlungen, und erkennet sogar ihre Gedanken von ferne. Noch ehe sich auf seinen Wink Weltkörper bildeten, machte der Unerschaffene die größten und liebreichsten Veranstaltungen zum Wohle ihrer Bewohner, und bestimmte nach Weisheit und Güte für irdische Lebenstage und unbegrenzte Zeiten das Loos und die Schicksale derselben. Er wies einem jeden vernünftigen Geschöpfe in der allgemeinen Monarchie der Welt denjenigen Weltkörper an, auf welchem es nach dem Maße der ihm anvertrauten Seelenkräfte und Geistestalente die Ehre seines großen Schöpfers befördern, die Absichten seines Daseins erfüllen, sein höheres unkörperliches Wesen vervollkommnen, und sich unter den annehmungswürdigsten Bedingungen nach überstandener Periode, die das Grab herbeiführt, nach und nach zu derjenigen Stufe der Glückseligkeit emporschwingen könne, deren es, seinem edlichen Wesen nach, nur immer fähig ist. —

Aus diesen Betrachtungen lerne ich den eigentlichen Werth aller irdischen Dinge um mich her gehörig schätzen, die physischen Veränderungen und Begebenheiten der kleinen Erdkugel, welche ich bewohne, und die moralischen und politischen Schicksale ihrer Völker und einzelner Mitbürger, aus einem ganz andern als gewöhnlichen Gesichtspunkte beurtheilen; hier erlange ich richtigere Begriffe von einer allgemeinen stets über uns wachenden Vorsehung und von dem weisheitsvollen Plan ihrer

Regierung. Welche unvergleichliche, welche beruhigende Beobachtungen kann ich nicht hierbei anstellen? Wie viel Großes entdecke ich nicht schon hienieden! Aber welche Kenntnisse sind nicht jenseits des Grabes für mich aufbehalten? Wie viel werde ich nicht noch durch den grenzenlosen Zeitraum meiner künftigen Fortdauer zu studiren haben? —

Schöpfer! groß bist Du. Schön und unermeßlich ist das Gebiet Deiner Herrschaft; denn herrlich und groß sind Deine Werke.

Dir sei Ehre und Preis in Ewigkeit!

Buck, K. Al., Frohnleichnamsfest und die Octav, sammt Zugabe für Gebetstunden. 8. 18 kr. oder 5 ggr.

— — Volksandachten für die hl. Osterzeit. 8. 10 kr. oder 3 ggr.

— — Volksandachten von Weihnachten bis zur Fasten. 8. 18 kr. oder 5 ggr.

Nelk, Th., Nothburga von Rottenburg. 4te Aufl. 12. 9 kr. oder 2 1/2 gr.

— — das Weihwasser. 2te Aufl. 12. 9 kr. oder 2 1/2 gr.

— — Afra von Augsburg. 3te Aufl. 12. 9 kr. oder 2 1/2 gr.

— — die schöne Seele. 12. 9 kr. oder 2 1/2 gr.

— — der Glanz des Thrones: oder Leben heiliger Könige. Mit 1 Kpfr. 8. 36 kr. oder 9 gr.

Opfer der Andacht. Eine Auswahl kräftiger Gebete und Andachtsübungen aus Silbert u. A. 16. 15 kr. oder 4 gr.

Rauchenbichler, J., die Schule der Weisheit in auserlesenen Denksprüchen und moralischen Exempeln aus der Vor- und Mitwelt, für Jünglinge und Erwachsene, die weise werden wollen. 12. 1832. 12 kr. oder 3 ggr.

— — die christliche Tugendschule. Ein geistliches Lehr- und Erbauungsbuch für kath. Söhne und Töchter. 12. 1832. 15 kr. od. 4 ggr.

— — Dasselbe. Zweites Bändchen. Mit Beygabe: Das apostolische Glaubensbekenntniß, Morgen-, Meß- und andere Gebete und einige Gesänge. 12. 21 kr. oder 5 ggr.

Der Schutzgeist der Kinder in Erzählungen. Geschenk für Knaben und Mädchen. 16. 1835. 15 kr. oder 4 ggr.

Tag, der geheiligte, des Christen, oder die täglichen Gebete der kath. Alten, gesammelt für die kath. Jugend. 2te Aufl. 16. 1834. 12 kr. oder 3 ggr.

Waitzmann, J. G., Lebensgeschichte des heil. Severin. Mit 1 Kupf. roh. 18 kr. oder 5 ggr. geb. 24 kr. oder 6 ggr.

v. Wörndle, J. K., der Apfelbaum, oder Vater Bertram's Erzählungen im Kreise seiner Kinder. 12. 1835. in Umschlag 12 kr. oder 3 ggr.

Von allen vorgenannten Artikeln erhalten die HH. Pfarrer, Schul-Inspektoren und Lehrer bei direkter Abnahme von 9 Exempl. das 10te Exempl. und bei Parthieen das 6te Exempl. frey.

So eben ist in unserm Verlage in Commission erschienen:

Grundriß

der

Geschichte Bayern's

in Reimverse gebracht

von

Joh. Dan. Wagenseil

Verwalter und Lehrer am evang. Armenkinderhause.

Augsburg 1836. Satz und Druck von den Zöglingen des evangelischen Waisenhauses. 8. broschirt 15 kr. oder 4 ggr.

(Bei Abnahme von Parthieen findet ein billigerer Preis statt.)

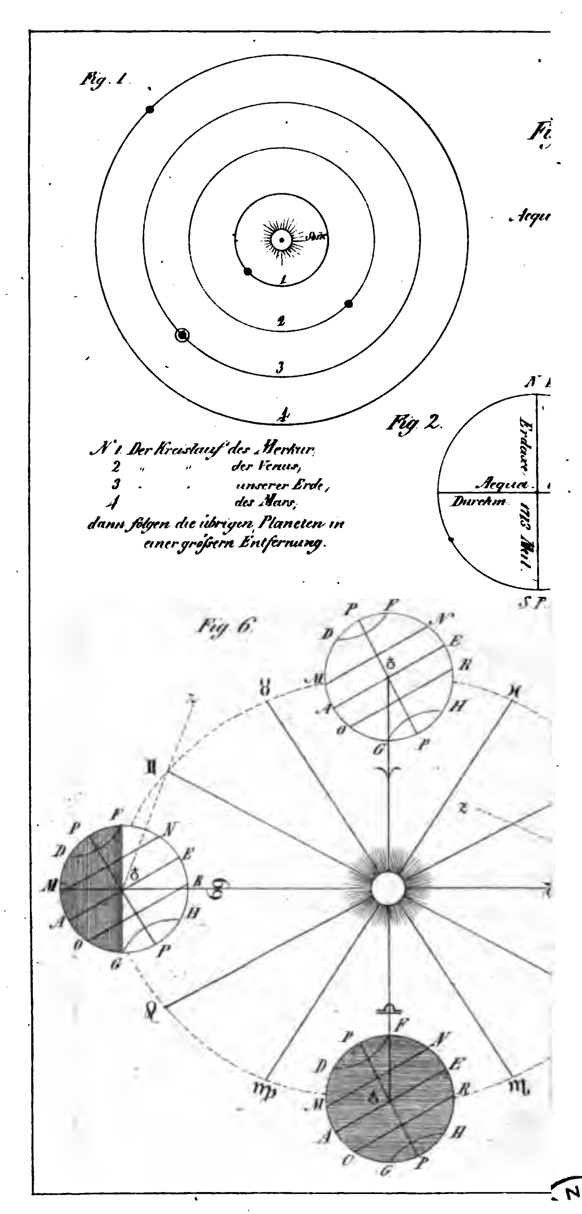


Fig. 1.
Sonne
1
2
3
4
N° 1. Der Kreislauf des Merkur,
2 „ „ der Venus,
3 „ „ unserer Erde,
4 des Mars,
dann folgen die übrigen Planeten in
einer größern Entfernung.
Fig. 2.
Erdaxe
Aequa
Durchm.
1713 Meil.
S.P.
Fig. 6.

